מיכאל אברהם, דב גבאי ואורי שילד

מידות הדרש ההגיוניות כאבני הבסיס להיסקים לא דדוקטיביים

מודל לוגי לקל וחומר, בניין אב והצד השווה

חלק ראשון

המאמר מציע מודל לוגי למידות הדרש ההגיוניות — קל וחומר ושני בנייני אב — ומתוך כך נגזר מודל כללי לחשיבה לא דדוקטיבית בכל התחומים. המודל מבסס על ההנחה שמאחורי ההיסקים הלא דדוקטיביים מונחת מערכת של פרמטרים ששולטים על התופעות (תצפיות — בהקשר המדעי, והלכות — בהקשר ההלכתי). הנתונים העובדתיים מוסברים באמצעות מודל של הפרמטרים המיקרוסקופיים, ומוצע קריטריון שמכריע ביחס להשלמת לאקונות לגבי עובדות לא ידועות. הקריטריון משתמש בין היתר בתכונות טופולוגיות של גרפים.

אנו מציגים התאמה של תוצאות המודל שלנו לסוגיות תלמודיות שונות, ומסבירים באמצעותו כמה וכמה קשיים שמתעוררים בתמונה האינטואיטיבית של מידות הדרש ההגיוניות. בין היתר, אנחנו מסבירים את המשמעות של סיבוב קל וחומר, את ההבחנה בין בניין אב לקל וחומר, את היחס בין שלושה סוגים שונים של הכללות צד שווה ועוד. המודל מאפשר ניתוח של היסקים לא דדוקטיביים מורכבים, כמו צד שווה, וצד שווה מורכב על גבי צד שווה וכדומה. כל מידות הדרש מוצגות בו במסגרת פלטפורמה תיאורטית אחידה, דבר שמאפשר גם להרכיב אותן זו על גבי זו בכל צורה אפשרית, ואף להגדיר מידות דרש נוספות, מעבר לשלוש הללו.

מבוא כללי

דדוקציה, אינדוקציה ואנלוגיה

תחומי החשיבה האנושיים משתמשים בצורות היסק שונות. נהוג לחלק את דרכי ההיסק לשלושה סוגים עיקריים: דדוקציה, אנלוגיה ואינדוקציה. הדדוקציה היא שזוכה למעמד הבכורה בניתוח

* קורא המעוניין בהגדרות מתמטיות מדויקות, בהצדקות לוגיות מפורטות יותר ובדוגמאות ליישומים של המתודה המוצעת כאן לתחומים נוספים, מופנה למאמרנו באנגלית: "Matrix Abduction with Applications to Argumentation Theory and the Argumentum A Fortiori Inference Rule (Kal-Vachomer)", M. Abraham, D. Gabbay, U. Schild, Bar-Ilan University, Israel,and King's College London. להלן: המאמר באנגלית.

ברצוננו להודות לר"ר אבי ליפשיץ מאלון שבות על עזרתו בתחילת הדרך (ניסוח הסוגיה בטבלאות הוא הצעה שלו).

הלוגי, שכן היא ניתנת לפורמליזציה וניתוח לוגי־מתמטי מדויק. היסק דדוקטיבי הוא היסק מכני לגמרי, שכן אם מאמצים את ההנחות בהכרח עלינו לאמץ גם את המסקנות. לעומת זאת, האנלוגיה והאינדוקציה הן דרכי היסק לא הכרחיות, ולכן נראה שהן גם לא ניתנות למכניזציה מוחלטת. זוהי הסיבה לכך שמעטים מאוד הניסיונות לבצע ניתוח שיטתי של שתי דרכי ההיסק הללו. בשני חלקי המאמר שלנו אנחנו מציעים מודל לוגי קשיח לחשיבה לא דדוקטיבית, שמבוסס על כלי ההיסק של מדרשי ההלכה, אך תוקפו הוא רחב הרבה מעבר לדרש ההלכתי. ניתן ליישם אותו ביחס לרוב ככל תחומי החשיבה הלא דדוקטיביים (כמו מדע, משפט וכדומה).

מפאת אורך המאמר הוא מחולק לשני חלקים, וכאן מובא הראשון שבהם.[1] בסוף החלק השני נשוב לדון בשאלת ה'קשיחות' של המודל, ומדוע אין הוא מרוקן מתוכן את ההבחנה בין דדוקציה לבין דרכי ההיסק האחרות. חשוב להבין שעיקר המשמעות, ההשלכות והעוצמה של המודל שלנו מופיעות דרך ההשלכות שיתוארו בחלק השני. החלק הראשון מתמקד בהצגת המודל והכלים הבסיסיים. השימושים שיתוארו כאן יתייחסו לניתוח של כמה בעיות פשוטות יחסית.

מידות הדרש והחשיבה השמעית

הרב הנזיר טוען בספרו קול הנבואה (כמו גם בכתבים נוספים),[2] כי מידות הדרש שאותן מונה ר' ישמעאל בברייתת המידות שבתחילת הספרא הן אבני היסוד לחשיבה התורנית, שהיא בעלת אופי לא דדוקטיבי (מבוססת בעיקר על אנלוגיה ואינדוקציה). הוא רואה בהן בסיס יסודי, כעין לוגיקה של צורת חשיבה שהוא מכנה אותה 'שמעית'. זוהי צורת חשיבה שמהווה אלטרנטיבה ללוגיקה היוונית (שמכונה אצלו 'חזותית'). אחד מאיתנו[3] כבר עמד על כך שללא ספק אין כוונתו לטעון שהחשיבה התורנית מוותרת על הדדוקציה, ומציבה במקומה צורת חשיבה שונה כאלטרנטיבה. כוונתו של הרב הנזיר הייתה לומר שהחשיבה התורנית אינה מסתפקת בלוגיקה הדדוקטיבית, ואינה רואה בה ייצוג מלא של החשיבה ההגיונית התקפה. החשיבה התורנית רואה גם בחשיבה האינטואיטיבית (='השמעית', בלשונו) סוג של לוגיקה תקפה (ולא רק תובנות סובייקטיביות, כפי שיש הנוטים לראות זאת). כאמור, לשיטתו אבני הבניין של אותה צורת חשיבה מצויות במידות הדרש.

משמעות אוניברסלית: חשיבה אנליטית וסינתטית

מ' אברהם, בספרו שתי עגלות, מרחיב את ההבחנה הקאנטיאנית בין משפטים אנליטיים וסינתטיים ומגדיר שתי צורות חשיבה: חשיבה אנליטית – שמתייחסת רק לדדוקציה כצורת היסק קבילה

1 שני החלקים גם יחד הם עיבוד של חלק מספר שייצא לאור בנושא זה.

2 הרב דוד כהן, קול הנבואה, ירושלים: מוסד הרב קוק, תש"ל.

3 מ' אברהם, בספרו שתי עגלות וכדור פורח (להלן: שתי עגלות), בית־אל, מהדורה שנייה ומתוקנת, ירושלים תשס"ז, בעיקר בשער האחד־עשר, פרק ג. ראה גם במאמריו של הנ"ל, "מעמדן הלוגי של דרכי הדרש", צהר יב, תשרי תשס"ג (וראה גם במאמר ההמשך בצהר טו).

ותקפה, וחשיבה סינתטית — שרואה גם באינדוקציה ובאנלוגיה דרכי היסק קבילות (גם אם לא תקפות במובן הלוגי החמור). שם מתוארות גם ההשלכות של ההבחנה הזו, והמחלוקות לגביה, וכאן לא נאריך בזה.

הזיהוי של החשיבה השמעית מבית מדרשו של הרב הנזיר עם חשיבה סינתטית בכלל, מרחיב את היריעה ונותן משנה חשיבות לטענתו הבסיסית של הרב הנזיר. כל תחומי החשיבה האנושיים (למעט מתמטיקה, ברובד הפורמלי שלה) נזקקים להיסקים לא דדוקטיביים, ולכן כולם עושים שימוש באנלוגיות ואינדוקציות. יתר על כן, כל הצעדים המשמעותיים בתחומים אלו נעשים באמצעות הכלים הסינתטיים, שהרי כלים לוגיים־אנליטיים אינם יכולים להוסיף מידע חדש מעבר למה שטמון בהנחותיהם של ההיסקים הללו (זה מה שמכונה בפילוסופיה 'ריקנות האנליטי'). מידע חדש, כמו חוקי טבע, הכללות מדעיות ואחרות, מסקנות פרשניות וביקורתיות ועוד, לעולם הוא תוצאה של הכללה ו/או של היסקי אנלוגיה.

אם כן, צורת החשיבה השמעית (סינתטית) עומדת בבסיס רוב ככל תחומי העיון והחשיבה האנושיים, וההצעה שמידות הדרש יכולות לתת בסיס לוגי עבורה מהווה מוטיבציה חזקה לבחון את הדברים באופן שיטתי. אם אכן ניתן למצוא כאן לוגיקה שיטתית שנותנת מסגרת לחשיבה לא דדוקטיבית בכלל, הדבר הוא בעל משמעויות מרחיקות לכת לגבי כל תחומי החשיבה שלנו, ולא רק בהיבטים התורניים הישירים.

מטרתנו במאמר זה

במאמר זה ברצוננו להציע מודל לוגי־מתמטי פורמלי להיסקים אינדוקטיביים ואנלוגיים. טענתנו היא שביסוד ההכללות וההשוואות עומדים פרמטרים מיקרוסקופיים, שבמונחיהם גם היסקים סינתטיים ניתנים לפורמליזציה קשיחה. המודל שנציע כאן מכניס את דרכי ההיסק הסינתטיות למסגרת מושגית משותפת, ובכך הוא מאפשר להציג מבנים שמשלבים כמה היסקים סינתטיים למבנה מורכב יותר. המודל מציע ניתוח מתודי ושיטתי של ההיסקים הללו, וחושף את הפרמטרים המיקרוסקופיים שעומדים בבסיס ההכללות וההשוואות, שאנחנו עושים בהם שימוש מבלי משים. לאור האמור לעיל, ברור מדוע אנו עושים שימוש במידות הדרש כאבני היסוד לניתוח שלנו. אלו הם ההיסקים היסודיים של החשיבה הסינתטית, והרכבות שונות שלהם (שגם הן יידונו כאן, בעיקר בחלק השני) למעשה פורסות חלק ניכר ממרחב החשיבה הסינתטי כולו.

נדגים את הצלחת המודל על ידי העמדתו במבחן אמפירי, כלומר בחינה של התאמתו לנתונים ממקורות תלמודיים ומפרשני ההלכה השונים. נראה שמתקבלת התאמה מפתיעה. כמה וכמה תמיהות שעולות מהבנה אינטואיטיבית של ההיסקים המדרשיים נעלמות כאשר משתמשים בכלים שיפותחו כאן.

בכדי לפתח את המודל נשתמש בדוגמאות ומערכות כללים מתחום ההלכה והמדרש, שכן שם העקרונות הללו עברו המשגה ארוכת שנים (הניסוחים שבידינו הם כבר מלפני למעלה מאלפיים שנה). ההיסקים המדרשיים נעשים בצורה מפורטת ורפלקסיבית, ולכן בהקשר המדרשי

ניתן ביתר קלות לחשוף את הנחות היסוד שמונחות בבסיס ההיסקים הסינתטיים בכלל.

על אף שבסיס הדיון הוא היסקי הדרש ההלכתי, חשוב לציין כי אין במודל שנציג הנחות מיוחדות דווקא לחשיבה התלמודית־מדרשית, ולכן תוצאות הניתוח, ועוד יותר מבך הכלים שיפותחו כאן, ישימים לתחומי דעת רבים אחרים (למעשה לכל תחום שבו אנחנו עושים שימוש באנלוגיה ואינדוקציה). מעט מזה נדגים כאן, והמעוניין ביתר פירוט מופנה למאמר באנגלית.

נציין כי מאמר זה הוא חלק ראשון מתוך עבודה מקיפה יותר על הלוגיקה התלמודית, שהולכת ונכתבת בימים אלו. בסוף הדברים נציג כמה כיווני פיתוח שמתוכננים כהמשך לעבודה זו.

הערה לגבי המתודה והצגת הדברים

בחרנו להציג כאן את המודל שלנו באופן שאינו אפריורי, כלומר לא לצאת מאוסף הגדרות וטענות ולנתח את ההיסקים לאורן (כך הדבר נעשה במאמר באנגלית). המתודה כאן היא שימוש באבני הבניין של עולם הדרש וההיסק של מדרש ההלכה, ומתוכן להסיק ולצבור באופן שוטף מסקנות שישמשו אותנו בהמשך הניתוח ובבניית המודל הכללי.

החלטה זו מקרינה גם על סדר הצגת הדברים. לאורך המאמר יצטברו ארבעה סוגי משפטים, שכל אחד מהם ממוספר בסדר רץ משלו, וכולם מופיעים בגופן מודגש ובפסקאות נפרדות:

הגדרות: הגדרות של מושגים שישמשו אותנו בהמשך.

עקרונות: עקרונות שקובעים עדיפות של מודלים זה מול זה.

כללים: כללי בנייה של דיאגרמה ומודל עבור טבלה נתונה.

תוצאות: התאמות של העולה מהמודל שלנו למה שמצוי בתלמוד. התאמות אלו מאששות אמפירית את תקפותו של המודל, ולכן מצאנו לנכון למספר אותן ולהדגישן.[4]

המאמר מורכב משני חלקים: הראשון מתאר את המודל ומצביע על משמעותו ומקורותיו. החלק השני עוסק ביישום של המודל למקרים מיוחדים.

שער ראשון: מודל לוגי למידות הדרש ההגיוניות

מבוא

שער זה מציג את המודל שלנו. המודל מבוסס על ניתוח בשלבים של סוגיית חופה במסכת קידושין דף ה, שמכילה את כל אבני הבניין היסודיות. אך קודם לכן נקדים הצגה כללית של הדרש ההלכתי ומידות הדרש, ונראה כיצד הן מהוות אבני בניין לחשיבה לא־דדוקטיבית באופן כללי, לאו דווקא בהקשר התלמודי.

4 לא הכנסנו בחשבון את ההתאמות של כל ההיסקים והפירכות היסודיים והמורכבים שמובאים בספרות הז"ל, שכן זה נושא המאמר עצמו. התוצאות הן רק ההתאמות הנוספות, מעבר להיסקים ולפירכות עצמם.

א. הקדמה: מידות הדרש

פשט ודרש בהלכה

ההלכה היא החלק הנורמטיבי של התורה. ההלכות הן הכללים המעשיים שמורים לנו כיצד עלינו לנהוג. כדי לגזור את הנורמות ההלכתיות מתוך הטקסט המקראי, חכמי ההלכה עושים שימוש בשני סוגי כלים: 1. פרשנות פשטית — פשט, שמטרתו לחשוף את מה שמצוי בתוך הטקסט המקראי; 2. דרש, שמטרתו לחלץ הלכות שאינן כתובות במפורש בטקסט המקראי.[5]

כללי ההיסק הבסיסיים של הדרש ההלכתי מאוגדים במערכות כללים שונות שנקראות "מידות הדרש". המערכת המקובלת של מידות הדרש מופיעה בברייתא שבתחילת הספרא דר׳ ישמעאל, והיא מכילה 13 כללים. אמנם ישנם מקורות הלכתיים שמביאים רשימות שונות (חלקן ארוכות יותר וחלקן קצרות יותר), אולם המערכת הקנונית היא זו של ר׳ ישמעאל, ואנחנו נתבסס עליה.[6]

ניתן לחלק את כללי הדרש של ר׳ ישמעאל לשני סוגים עיקריים:[7]

א. כללים טקסטואליים. כללים אלו מסיקים נורמות (=הלכות) ממופעים טקסטואליים. אלו הם עקרונות ייחודיים לדרש ההלכתי, כעין צופן, שמפענחים את הטקסט המקראי דרך תכונות לשוניות ועריכתיות שלו (דמיון במינוח, קירבה של הנושאים בטקסט וכדומה). מעצם טיבם אלו כללים פרטיקולריים, שלא היינו מצפים שיהיו רלוונטיים לתחומי חשיבה אחרים.[8]

ב. כללים לוגיים. כללים אלו מסיקים נורמות נעלמות מתוך נורמות ידועות. נבהיר כי לא מדובר כאן בכללי דדוקציה במובן החמור של המושג, אלא בכללים משווים, מרחיבים ומכלילים, כלומר כללים סינתטיים (אשר מבוססים על אנלוגיה ואינדוקציה). כאמור, כללים אלו מסיקים נורמות מנורמות אחרות, ולכן הם מכילים את דרכי ההשוואה (אנלוגיה) וההכללה (אינדוקציה) המקובלות בכל תחומי החשיבה.

במאמר זה אנחנו עוסקים אך ורק בכללים הלוגיים, שכן לגביהם ישנה ציפייה טבעית יותר לתוצאות אוניברסליות של הניתוח.[9]

5 מכאן והלאה נעסוק רק בדרש ההלכתי. היחס למדרשי האגדה לפעמים הוא מובן מאליו, אך הוא לא יידון כאן בפירוש.

6 לסקירה על כך, ראה בקטעים מכתבי ידו של הרב הנזיר, שמופיעים אצל דב שוורץ, "קול הנבואה חלק ב'", בתוך ספר הגיון, אוניברסיטת בר־אילן וישיבה־אוניברסיטה, מכון צמת, אלון שבות (חש"ד), עמ' 34–63, בפרק ב'. לסקירה מחקרית מקיפה, ראה מקורות ודיון בכרך א של ספרא דבי רב, מהדורת א"א פינקלשטיין, ניו־יורק תשמ"ט, ועוד במאמרו של מנחם כהנא, "קווים לתולדות התפתחותה של מירת כלל ופרט בתקופת התנאים", בתוך מחקרים בתלמוד ובמדרש (ספר זיכרון לתרצה ליפשיץ), משה בר אשר, יהושע לוינסון וברכיהו ליפשיץ (עורכים), מוסד ביאליק, ירושלים תשס"ה, עמ' 173–216, ובמקורות המובאים שם.

7 לעצם ההגדרה של מידות הדרש השונות, והבנה ראשונית של אופן פעולתן, מעבר למצוי בספרי הכללים, ראה במאמרי מידה טובה, לשנים תשס"ה–תשס"ו. המאמרים מכונסים בארבעה ספרים (שני כרכים לכל שנה), שקרויים מידה טובה 1–4. הספרים יצאו לאור בהוצאת תם, כפר חסידים, והם ערוכים לפי מדרשי מידות על פרשיות השבוע (ניתן לחפש לגבי כל מידה, לפי המפתח בסוף הספרים).

8 למיטב הבנתנו גם שם ניתן למצוא משמעויות אוניברסליות, ועל כך נעמוד במאמרים שיפורסמו בעתיד.

9 נעיר כי לא תמיד ההבחנה היא ברורה. לדוגמה, ראה במאמרו הנ"ל של כהנא (לעיל הערה 6), הערה 151, ובדיון מסביבה.

אופיין של מידות הדרש ההגיוניות

הכללים הלוגיים העיקריים בעולם הדרש הם שלושה: 1. קל וחומר (להלן: קו"ח); 2. בניין אב מכתוב אחד; 3. בניין אב משני כתובים. כאמור, הכללים הללו מייצגים היסקים של אינדוקציה ואנלוגיה הלכתיות. כפי שהערנו, ונראה זאת גם להלן, כללים אלו מופיעים בכל תחומי החשיבה האנושית,[10] ולכן ניתוח שלהם הוא בעל משמעות אוניברסלית.

בשולי הדברים נעיר כי במסגרת כללי הדרש לא מופיעה צורת ההיסק הלא-רדוקטיבית הקרויה כיום 'אבדוקציה' (Abduction). צורת היסק זו משמשת אותנו כאשר אנחנו עושים דיאגנוזה, ועיקרה הוא גזירה לא דדוקטיבית מתוך הנחה של גרירה ($Q \rightarrow P$). גרירה כזו אומרת שאם נתון לנו Q ניתן להסיק ממנו P. הרדוקציה עושה את התהליך ההפוך: מתוך P אנחנו מסיקים ש-Q.[11] דומה כי צורת ההיסק הזו אינה מופיעה בדרש ההלכתי משום שהנחה מטיפוס של גרירה לא מופיעה במשא ומתן התלמודי ובמקרא. נתון בצורה של גרירה אינו נתון הלכתי פשוט, אלא עיקרון כללי ומופשט שקובע כי משהו תלוי במשהו אחר. במובן זה יש כאן ירידה למישור מטא־הלכתי, וככזה הוא אמור להיות תוצאה של ההיסק ההלכתי ולא הנחה שלו. הדבר קשור לכך שההלכה היא בעלת אופי קזואיסטי, כלומר הנתונים המקראיים ההלכתיים הם נתונים הלכתיים נקודתיים ולא עקרונות כלליים. העקרונות ההלכתיים הכלליים נלמדים מתוך פרשנות או דרש שנעשים על ידי חכמי ההלכה על גבי הנתונים. מסיבה זו, כפי שנראה, ניתן לארגן את נתוני ההיסקים ההגיוניים בצורה של טבלת נתונים, שמציגה את כל הנתונים הנקודתיים הרלוונטיים של הבעיה. את הקשרים הכלליים בין הנתונים אנו מסיקים מתוכם, ולא מקבלים מן המוכן מן המקרא. זהו, בין היתר, תפקידם של כללי הדרש ההגיוניים.[12]

רקע על מחקר הלוגיקה של מידות הדרש

מידות הדרש הן תחום הלכתי זנוח למדיי. השימוש בהן פסק כמעט לחלוטין עם חתימת התלמוד (לפני כאלף וחמש מאות שנה), וגם ההבנה שלנו בהן ובאופן התנהלותן התמעטה מאוד. ישנה

10 לדוגמה, היו שחקרו את כללי ההיסק המשפטיים, וכמובן כללו בתוכם את שלושת הכללים הללו. ראה טארילו, אצל חיים פרלמן, הלוגיקה המשפטית, תרגמה: אודה גרינגרד, מאגנס, ירושלים תשמ"ג, עמ' 48.

11 לסקירה, ראו: Philippe Smets and Dov M. Gabbay, *Handbook of Defeasible Reasoning and Uncertainty Management Systems*, Volume 4: Abductive Reasoning and Learning, Kluwer Academic Publishers 2000.

12 יוצאת דופן נדירה ביותר היא מידת הדרש "שני כתובים המכחישים זה את זה", שם ישנם שני נתונים מקראיים סותרים. במקרה כזה לפעמים חכמים עושים אבדוקציה, כלומר מסיקים שבבסיס שני הנתונים עומדות הנחות שונות (או שהם עוסקים בסיטואציות שונות). ניתן להראות שזוהי אבדוקציה, אך היא נעשית רק מתוך כורח של סתירה בין נתונים. אין בדרש ההלכתי אבדוקציה שנעשית סתם כך, בלא רקע של סתירה. בכל אופן, יישומה של מידת הדרש הזו הוא נדיר ביותר (כשלושה ארבעה מקרים, וגם הם בדרש האגדי ולא בדרש ההלכתי), ולכן היא פחות חשובה להבנת עולם ההיסק המדרשי. לגבי יישומה של מידת הדרש הזו נחלקים חכמי התלמוד (ראה מיכאל אברהם וגבריאל חזות, מידה טובה, הוצאת תם, כפר חסידים תשס"ה, פ' בא): לפי ר"ע יש כתוב שלישי שמכריע לאחד הצדדים, ולפי ר' ישמעאל מוצאים יישוב לסתירה, באופן שכל פסוק מוצב בהקשר שונה. לפי ר' ישמעאל זהו הליך של אבדוקציה.

ספרות כללים שעוסקת בהם, אך גם היא נוגעת בעיקר בפנומנולוגיה ובכללים פנומנולוגיים של מידות הדרש, ופחות בניסיון להבין את אופן הפעולה והלוגיקה שלהם.[13]

במהלך כמאה וחמישים השנים האחרונות, נעשו כמה ניסיונות (מעטים למדיי) לתאר את מידות הדרש ואופן פעולתן, אבל ניתוח לוגי שלהן כמעט לא קיים. מראי מקום לגבי ספרות הכללים ומחקר מידות הדרש בכלל, ניתן למצוא בעבודת הדוקטור של גבריאל חזות, ניסוח הכלל — "דיו לבא מן הדין להיות כנדון", כתגובת התנאים להתפתחות בקל וחומר, אוניברסיטת בר־אילן תשס"ט (עמ' 25-43, ובביבליוגרפיה שם). חלוץ המחקר המודרני על מידות הדרש הוא הרב ד"ר אדולף (אריה) שוורץ, ראש בית המדרש לרבנים בווינה, שהוציא לאור בתחילת המאה העשרים ספרים אחרים על לוגיקה תלמודית בגרמנית, וביניהם כמה ספרים שכל אחד מהם מוקדש לאחת ממידות הדרש (חלקם תורגמו גם לעברית). הוא טען שהקל וחומר הוא סילוגיזם, כלומר הוא ראה בו דדוקציה לוגית (וכך גם משתמע אצל כמה מבעלי הכללים). אמנם כבר ביקרו אותו על טענה זו,[14] וקל להראות כי היא אינה נכונה. כפי שנראה כאן בהמשך, הקו"ח הוא מידה השוואתית, כלומר סוג של אנלוגיה או אינדוקציה, ולא דדוקציה.

הצעה למבנה לוגי של היסק קו"ח סטנדרטי והפירכות השונות עליו, ניתן למצוא במאמר הנ"ל בכתב העת הגיון, במאמרם של ברכפלד וקופל באותו גיליון, וכן בפרק הראשון של ספרו הנ"ל של לואיס ג'ייקובס (בפרק השני שם הוא מציע גם ניתוח של מידת בניין אב, וקושר אותה לתפיסת האינדוקציה של סטיוארט מיל. ראה על כך להלן).[15]

כל המקורות הללו מציעים פורמליזם לוגי שמתרגם את ההיסק לשפה לוגית פורמלית, אך אין בו הרבה מעבר לתרגום, על כן קשה לראות בניסיונות הללו מודל לוגי או מתמטי של ממש. דיונים נוספים בסגנון מסורתי־ישיבתי בנושא הקו"ח ומידות הדרש ההגיוניות ניתן למצוא בספרו המקיף (בסגנון קשה להבנה) של הרב משה פנחס מייער, קל וחומר של מקומות, ירושלים תשס"ג, שדן בכללי הקו"ח והצד השווה מהיבטים רבים, אך לא מציע מודל כולל. הוא הדין למאמרו

13 ראו: David Instone-Brewer, *Techniques and Assumptions in Jewish Exegesis Before 70 CE*, TSAJ 30, Tübingen 1992.

14 מ' אברהם, "הקל וחומר בסילוגיזם — מודל אריתמטי", הגיון ב, אלומה, ירושלים תשנ"ג, עמ' 9-22 (להלן: המאמר בהגיון). לביקורת מכיוון כלתי צפוי, ראה במאמר (שעוסק בשיקולים כעין קו"ח בספרות ההינדית): Arnold Kunst, "An Overlooked Type of Inference", *Bulletin of the School of Oriental and African Studies*, Univ. of London, Vol. 10, No. 4 (1942), pp. 976-991; Louis Jacobs, *Studies in Talmudic Logic and Methodology*, London 1961; Susan A. Handelman, *The Slayers of Moses: The Emergence of Rabbinic Interpretation in Modern Literary Theory*, State University of New York Press, Albany 1982; See also 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. נעיר כי ישנם בחיבורים אלו לא מעט שגיאות ואי דיוקים, ואין כאן המקום להרחיב.

15 ראה: Heinrich Guggenheimer, "Logical Problems in Jewish Tradition", in *Confrontation with Judaism*, ed. Philip Longworth (Blond, 1967). See also Avi Sion, *Judaic Logic*, Editions Slatkine, Geneva 1995.

המקיף, המקורי והמאלף, של הרב ישראל בונים שרייבר, בספרו נתיב בינה — אהלות, בני ברק תשס״ד, סי׳ מח. להלן נראה את הסיבות לכך.

כאמור, במאמר הנוכחי אנחנו מציעים מודל לוגי מלא, שמתאר את הופעותיהן השונות של מידות הדרש ההגיוניות, וביניהן הקו״ח, בניין אב מכתוב אחד ובניין אב משני כתובים. במובן זה יש כאן תמונה לוגית מלאה של החלק הלוגי (להבדיל מזה הטקסטואלי, ראה לעיל) של עולם הדרש. ככל הידוע לנו, זהו הניסיון הראשון להציע דבר כזה.

אך תחילה נתאר את שלוש המידות הללו.

ב. אבני הבניין היסודיות: תיאור כללי

נפתח בהצגת שלוש המידות בהן נעסוק. כאמור, מידות אלו מהוות אבות טיפוס של היסקי השוואה והכללה. לכן גם אם אנו מוצאים מידות דרש הגיוניות נוספות (כמו הגזרה שווה הקרומה),[16] הן בדרך כלל כלולות במידות הללו.

קל וחומר

טיעון הקל והחומר מופיע בכמה אופנים שונים. ישנו קו״ח פשוט מהטיפוס הבא: אם ראובן שהוא לא חכם גדול הצליח במבחן, אזי שמעון שהוא חכם יותר גדול ודאי יצליח בו. לחילופין, אם למי שניסה לרצוח מגיע עונש, אז למי שרצח ודאי מגיע עונש. הקו״ח הזה מופיע בספרות חז״ל בלשון ׳כל שכן׳: אם א׳ אז כל שכן ב׳. קו״ח כזה מופיע כבר במקרא, כפי שקובע המדרש הידוע בבראשית רבה (תיאודור־אלבק), פרשה צב (ד–ח):

> הם יצאו את העיר וגו׳ הלא זה אשר ישתה אדני וגו׳ וישיגם וגו׳ ויאמרו אליו וגו׳ הן כסף וגו׳ תני ר׳ ישמעאל זה אחד מעשרה מקולי חומרים האמורים בתורה, הן כסף אשר מצאנו וגו׳, קל וחומר ואיך נגנב, הן בני ישראל לא שמעו אלי, קל וחומר ואיך ישמעני פרעה (שמות ו, יב), הן בעודני חי עמכם היום ממרים הייתם, קל וחומר ואף כי אחרי מותי (דברים לא, כז), ויאמר י״י אל משה ואביה ירק ירק בפניה, קל וחומר הלא תכלם שבעת ימים (במדבר יב, יד), כי את רגלים רצתה וילאוך, קל וחומר ואיך תתחרה את הסוסים (ירמיה יב, ה), הנה אנחנו פה ביהודה יריאים, קל וחומר אף כי נלך קעילה (שמואל א׳ כג, ג), ובארץ שלום אתה בוטח, קל וחומר ואיך תעשה בגאון הירדן (ירמיה יב, ה), הן צדיק בארץ ישולם, קל וחומר אף כי רשע וחוטא (משלי יא, לא), ויאמר המלך לאסתר המלכה בשושן הבירה הרגו היהודים ואבד וגו׳, קל וחומר בשאר מדינות המלך מה עשו (אסתר ט, יב).

16 לדוגמה, שאול ליברמן טוען בספרו יוונים ויוונות בארץ ישראל, ירושלים תשכ״ג, עמ׳ 190–196, שהגזרה שווה, שכיום ידועה לנו כמידת דרש שבנויה על השוואה טקסטואלית, החלה כהשוואה תוכנית. בכל אופן, מדובר בהשוואה, וככזו במישור התיאור הלוגי גם היא כלולה במידת בניין אב כפי שנציג אותה להלן.

כל הדוגמאות של הקו"ח המקראי הן מהטיפוס שתואר למעלה.[17] גם בברייתת המידות, בתחילת הספרא, הדוגמה שמובאת לקו"ח היא אחת מאלה: "ואביה ירק ירק בפניה הלוא תיכלם שבעת ימים", כלומר אם כשאביה יורק בפניה עליה להיכלם, אז כשהקב"ה עושה כן ודאי שהיא צריכה להיכלם.

הקו"ח מהטיפוס הזה מבוסס על נתון אחד, ומסיק ממנו מסקנה לגבי מצב 'חמור' יותר. החומרה שיש במצב השני נובעת מסברה (הקב"ה ודאי יותר חשוב מאביה, צדיק ודאי חשוב יותר מרשע וכדומה). גם בתוך הקבוצה של הקו"ח האלה ישנן שתי קבוצות משנה: קו"ח של "בכלל מאתים מנה" וקו"ח סברתי. דוגמה לקו"ח ש"בכלל מאתים מנה" היא לגבי נזקי בור ברשות הרבים (ב"ק מט ע"ב, וראה מהרש"א במהדו"ב שם): "אם על הפתיחה חייב על הכרייה לא כל שכן". כלומר אם מישהו שפתח בור מכוסה ברשות הרבים חייב לשלם על נזק שנגרם מכך, אזי מישהו שכרה בור מהתחלה ודאי חייב לשלם על נזקיו. ההיסק הזה שונה מהיסקי הקו"ח הקודמים, שכן זהו היסק הכרחי. ההכרחיות שלו נובעת מן העובדה שפעולת כרייה כוללת בתוכה פעולה של פתיחה (=כריית החלק העליון של הבור), ולכן אם על פתיחה חייבים אזי על הכרייה ודאי חייבים, ולו רק מחמת הפתיחה שנכללת בה. לכן היסק כזה קרוי אצל בעלי הכללים "בכלל מאתים מנה", והוא סוג של דדוקציה.

אך הקו"ח הרגיל בספרות חז"ל אינו אחד משני אלו.[18] הקו"ח הרגיל מבוסס על שלושה נתונים, ומסיק מהם הלכה רביעית כמסקנה. בכל היסקי הקו"ח הסטנדרטיים בתלמוד (שנכנה אותם, בעקבות מאמרי מידה טובה, "קו"ח מידותי") אנו יוצאים משלושה נתונים ומסיקים מהם את המסקנה בצורה כזו. אופן הפעולה של ההיסק הוא שעל בסיס שניים מהנתונים אנו מסיקים את יחס החומרה, ואחר כך אנחנו מיישמים אותו על הנתון השלישי ולומדים ממנו דין נוסף, רביעי במספר.

ניטול דוגמה לטיעון קו"ח טיפוסי, לא מתחום ההלכה: ראובן עבר מבחני אינטליגנציה בציון IQ 100. שמעון עבר אותם בציון IQ 110. מכאן אנחנו מסיקים שאם ראובן הצליח בלימודי משפטים מסתבר ששמעון יצליח בהם לפחות כמוהו, אם לא יותר.

זהו טיעון טיפוסי של קו"ח תלמודי. הוא יוצא מתוך שלושה נתונים שנאספו אמפירית (ראובן עבר ב־100. שמעון עבר ב־110. ראובן הצליח בלימודי משפטים), ומנסה להסיק מהם

17 לגבי הקו"ח המקראי, שמבוסס תמיד על נתון אחד ושיקול חומרא מסברא, ראה במאמרי מידה טובה, פ' נח ופ' שמיני, תשס"ה, וכן אצל: Louis Jacobs, "The 'Qal Va-homer' Argument in the Old Testament", *Bulletin of the School of Oriental and African Studies*, Univ. of London, Vol. 35 No. 2 (1972), pp. 221-227.

18 ישנם שיקולי קו"ח שמתבססים על נתון אחד (שני הסוגים שראינו כאן למעלה) ועל שני נתונים (שיידונו להלן, כשנעסוק ברלוונטיות של צירי החומרה. ראה בפ"ג, בפסקה "רלוונטיות של נתונים — שיקוף של הצורך בהנחת הפרמטרים המיקרוסקופיים"), אך אלו אינם היסקי הקו"ח הרווחים בספרות חז"ל. ראה על כך בכמה וכמה ממאמרי מידה טובה, לדוגמה שני אלו שהובאו לעיל, וכן במאמרו הנ"ל של מ' אברהם כהגין. נזכיר כי גם ההיסקים המכונים בהלכה המוסלמית "קיאס" (שמוזכרים ומתוארים במאמר באנגלית), הם בעלי אופי דומה. ההיסק ההלכתי (ה'מידותי') הוא בעל אופי מורכב יותר, ואנו נדון כאן בעיקר בו.

טענה רביעית (שמעון יצליח גם הוא בלימודי משפטים), שעדיין לא ידועה לנו. גם כאן ישנו משקל שרוחף אותנו לעבר המסקנה, והמשקל הזה הוא תוצאה של יחסי חומרה בין ראובן לשמעון (ששמעון הוא מוכשר יותר). במובן זה יש כאן קו"ח כמו בדוגמאות המקראיות.

ההבדל בין הקו"ח המידותי לקו"ח המקראי הוא בשאלה כיצד אנחנו מגיעים ליחסי החומרה הללו. בקו"ח המקראי יחס החומרה הוא סברה אפריורית (הכרייה מכילה פתיחה, הקב"ה זמור מאביה וכדומה). כאן יחס החומרה הוא תוצאה של הכללה משני נתונים עובדתיים. אם ראובן קיבל ציון 100 ושמעון קיבל ציון 110, משני הנתונים הללו אנו יוצרים יחס חומרה, ששמעון מוכשר יותר מראובן. את היחס הזה אנחנו מיישמים על הנתון השלישי (ראובן הצליח בלימודי משפטים), ומסיקים ממנו את המסקנה. מסיבה זו בקו"ח מידותי נדרשים שלושה נתונים במקום האחד שדרוש בקו"ח המקראי, שכן שניים מהם משמשים ליצירת יחס החומרה.

נדגיש כי היסק זה ודאי אינו טיעון דדוקטיבי, שכן הוא מכיל רכיב של אינדוקציה. אנחנו מניחים כאן שהצלחה במבחני האינטליגנציה משקפת גם את הפוטנציאל להצליח בלימודי משפטים. זוהי אנלוגיה, וניתן לומר שיסודה בהכללה, ולכן לא מעטים מערערים עליה. לטענתם, מבחני האינטליגנציה בודקים בישורים מסוימים, שאינם בהכרח כישורים משפטיים (זוהי פירכא. ראה על כך להלן). מאידך גיסא, רוב ככל המוסדות האקדמיים מניחים באופן אינדוקטיבי שמדדי ה-IQ רלוונטיים גם להצלחה בלימודי משפטים, ואף בלימודים אקדמיים בכלל. אנו יכולים לראות שטיעון הקו"ח אינו דדוקציה, שאם לא כן לא היה מקום לערעור עליו (להלן נראה שגם בהלכה מוצגות פירכות כנגד היסקי קו"ח), מאידך גיסא, זוהי צורת היסק רווחת מאוד, שמשמשת אותנו בכל תחומי החשיבה.

פירכא על קו"ח

כאשר אנחנו רוצים לבחון טיעון כזה, אנחנו יכולים להעמיד אותו במבחנים שונים (בדרך כלל אמפיריים). לדוגמה, נבדוק את היחס בין הצלחה במבחני אינטליגנציה לבין הצלחה בלימודי פיזיקה. אם נמצא שבעלי ציון 100 הצליחו בלימודי הפיזיקה יותר מאשר בעלי ציון 110, זו תהווה פירכא על ההיסק הקודם. הפירכא מבוססת על כך שהכללה דומה שתיעשה לגבי פיזיקה תיכשל, ולכן לא ברור האם ההכללה לגבי לימודי המשפטים אכן תקפה.

כאמור, זוהי פירכא אמפירית על הקו"ח. אך ניתן להעלות גם פירכות אפריוריות על היסקי קו"ח. לדוגמה, אם נעלה את הטיעון האפריורי שייתכן כי להצלחה בלימודי משפטים דרושים יכולות או כישורים מסוימים שאותם המבחן אינו מודד, פרכנו בזאת את הכרחיותה של מסקנת הקו"ח. זוהי פירכא מטיפוס שונה, ואנחנו נפגוש את שני הסוגים בדברינו בהמשך.

לצורך המשך דברינו, חשוב להבין שפירכות משני הסוגים הללו אינן מוכיחות שהטענה שמבחני ה-IQ רלוונטיים ללימודי משפטים אינה נכונה. מטרת הפירכות היא רק להצביע על כך שהמסקנה הזו אינה נובעת בהכרח מן ההנחות, או שהיפוכה מתיישב עמן בדיוק כמוה. לשון אחר: הפירכות תוקפות את ההיסק (הנביעה של המסקנה מן ההנחות), אך לאו דווקא את מסקנתו.

גם נקודה זו תבוא לידי ביטוי חשוב בהמשך.

ניתן לערער גם על הפירכות הללו עצמן, ובכך לשוב ולתקף את הטיעון המקורי. בדוגמה שלנו ניתן לעשות זאת על ידי הצבעה על ייחודיות שיש בתחום הפיזיקה, שמונעת מאיתנו להשליך ממנו לתחום המשפטים. גם ביחס לפירכא האפריורית ניתן לטעון שיש תחום נוסף (כמו כימיה) שגם בו דרושות היכולות הנוספות הללו, ובכל זאת לגביו מבחני האינטליגנציה נמצאו רלוונטיים. אמנם פירכא על פירכא חייבת לעמוד בסטנדרט יותר גבוה, כלומר הפירכא חייבת להוכיח שהפירכא הקודמת אינה נכונה (ולא רק שהיא אינה הכרחית). הסיבה לכך היא שהפירכא הראשונה עצמה אינה טוענת טענה הכרחית אלא רק מעלה אפשרות. על כן פירכא עליה אמורה להוכיח שהאפשרות הזו אינה אפשרית (ולא די בכך שהיא אינה הכרחית).

כפי שנראה להלן, הפירכות חייבות לעמוד במבחן רלוונטיות. לפעמים עולות פירכות לכאורה, שאינן רלוונטיות לציר החומרה, ולכן אינן באמת פורכות את ההיסק. להלן נראה כמה דוגמאות לכך.

אופן אחר להמשיך את הדיון הוא העלאת שיקולים נוספים בעד ונגד הטיעון הבסיסי. להלן נראה שניתן גם להרכיב היסקים יחד וליצור היסק מודכב יותר בכדי לתקף מסקנות שנשללו מכל אחד מן ההיסקים לחוד.

בניין אב (אנלוגיה) והפירכות עליו

היסק של בניין אב הוא אנלוגיה. לדוגמה, אם ראינו שראובן שקיבל במבחן האינטליגנציה ציון 100 הצליח בלימודי משפטים, אנו מסיקים שגם שמעון שקיבל 100 יצליח בהם.

שיקול אחר, שלכאורה גם הוא בניין אב: ראובן הצליח בלימודי משפטים וגם בלימודי פיזיקה, אנחנו מסיקים מכאן שגם שמעון, שהצליח בלימודי משפטים, יצליח בלימודי פיזיקה. שני אלה הם שיקולי השוואה, או אנלוגיה, ובלשון מידות הדרש: "בניין אב".

כיצד פורכים את הטיעונים הללו? ניתן להצביע על כישורים מיוחדים שיש לשמעון ולא קיימים אצל ראובן. ניתן גם להביא מאפיינים מיוחדים לתחום הפיזיקה, שבהם הוא שונה מתחום המשפטים. אלה יהיו פירכות אפריוריות על בניין אב. לחילופין, גם כאן יכולות להיות פירכות אמפיריות, לדוגמה: ניתן לראות שלוי הצליח בלימודי משפטים אך לא בלימודי הפיזיקה. ניתן גם להביא תחום לימודים שלישי, כמו כימיה, שבו ראובן הצליח ושמעון לא.

האם קל וחומר הוא אנלוגיה?

ומה על הטיעון הבא: ראובן הצליח בלימודי משפטים יותר מאשר בלימודי פיזיקה, ולכן גם שמעון יצליח בלימודי משפטים יותר מאשר בלימודי פיזיקה. האם זו השוואה או קו"ח? מחד גיסא, ישנה כאן השוואה בין ראובן לשמעון, ובמובן זה יש כאן אנלוגיה. אנו משווים בין שני הנתונים לגבי ראובן ומסיקים מהם שני נתונים מקבילים לגבי שמעון. מאידך גיסא, יש כאן קו"ח, שהרי אנחנו יודעים שלגבי ראובן הפיזיקה הייתה קשה יותר מאשר המשפטים, ומכאן

אנחנו מסיקים שזוהי תופעה כללית, ולכן אם שמעון הצליח בלימודי פיזיקה אז כל שכן שהוא יצליח בלימודי משפטים. כאמור, טיעון כזה כבר נראה יותר כמו קו"ח. בהיסק הזה אנחנו יוצאים משלושה נתונים ומסיקים מהם טענה רביעית. כעת אנו מגלים כי הקו"ח גם הוא מהווה סוג של השוואה, או אנלוגיה, ובוודאי לא דדוקציה.

מכאן נוכל להבין שעקב אכילס של הקו"ח הוא ההכללה שבבסיסו. ההכללה שאומרת שאם אצל ראובן לימודי הפיזיקה היו קשים יותר מאשר לימודי המשפטים, אזי גם לגבי שמעון המצב יהיה דומה. זוהי הכללה שניתן לתקוף אותה בדרכים שראינו קודם לכן. לדוגמה, על ההיסק הזה ניתן לערער בצורה הבאה: אולי לראובן יש כישורים מיוחדים שמתאימים יותר ללימודי פיזיקה, ואילו כישוריו של שמעון מתאימים יותר ללימודי משפטים. זוהי פירכא על ההשוואה בין ראובן לשמעון, אבל היא פורכת גם את ההכללה שעשינו לגבי היחס בין לימודי פיזיקה ולימודי משפטים בכלל.

כפי שהוסבר במאמר הנ"ל בהגיון, עצם העובדה שניתן לערער על היסק קו"ח מעידה שאין מדובר בדדוקציה לוגית. במינוח הנ"ל נאמר כי זהו היסק סינתטי ולא אנליטי.

היחס בין שני סוגי ההשוואה: קו"ח ובניין אב

מקובל בהלכה לומר שהיסק של בניין אב הוא חלש יותר מהיסק של קו"ח (זה מה שגרם לכמה מחוקרי המידות לחשוב בטעות שמדובר בדדוקציה). הקו"ח, על כל סוגיו, מכיל משקל ש'דוחף' לכיוון המסקנה (מכוח יחסי החומרא), בעוד שבניין אב אינו אלא השוואה. הקו"ח הוא אמנם השוואה, אך ישנו כיוון להשוואה. אנו לא הולכים מדבר אחד למשהו שדומה לו, אלא מדבר אחד למשהו שאם ההשוואה נכונה לגביו אז הוא יותר חזק ממנו. ובדוגמה שלמעלה, אם אכן יש מקום להשוואה בין ראובן לשמעון, אזי למסקנה יש משקל רב יותר מאשר השוואה גרידא, שכן יש כאן טיעון שדוחף אותנו לכיוון המסקנה הזו. אם שמעון הצליח בפיזיקה (בהנחה שההשוואה עם ראובן אכן תקפה) אזי נראה ברור עוד יותר שהוא יצליח גם במשפטים. בהיסק השוואה רגיל המשקל של ההצלחה בפיזיקה דומה לזה של ההצלחה במשפטים, בהיסק מטיפוס של קו"ח המשקל (=הסיכוי) להצלחה במשפטים הוא גדול יותר. ובכל זאת, ברור שאין מדובר בדדוקציה, שהרי ההשוואה הזו אינה הכרחית. אין כאן הליכה מהכלל אל הפרט כמו בדדוקציה קלאסית. הכל מותנה בהכללה שנעשית ברקע הקו"ח. אם ההכללה הזו נכונה אז יש משקל יתר לתוצאה, אבל ההכללה הזו, כמו כל הכללה אחרת, חשופה למתקפות (=פירכות).

מסיבה זו אפשר אמנם לפרוך קו"ח (שכן הוא אינו דדוקציה). אך כנגד קו"ח יש להעלות פירכא מהותית, שמצביעה על כך שבנסיבות כלשהן כיוון החומרה מתהפך. לעומת זאת, ביחס לבניין אב יש הסוברים (ראה אנציקלופדיה תלמודית, ע' בנין אב, ועוד להלן) כי די ב"פירכא כל דהו", כלומר די להצביע על הבדל שקיים בין המלמד ללמד, גם אם הוא אינו מראה בהכרח היפוך בכיוון החומרה. להלן נחזור גם לנקודה זו. ומכאן, שמודל המתאר את שני סוגי ההיסק הללו אמור גם להדגים מדוע השיקול של קו"ח הוא חזק יותר מאשר אנלוגיה רגילה.

בניין אב משני כתובים (אינדוקציה) – הצד השווה

עד עתה ראינו שני סוגי היסק של השוואה. כעת נעבור להיסק הכללה. גם כאן נשתמש בדוגמה, והפעם מתחום המדע. נניח שאנחנו בודקים נפילת גופים לכדור הארץ. לאחר שהחזקנו כיסא באוויר ועזבנו אותו, הוא נפל לארץ. מכאן אנחנו עושים אנלוגיה, ומסיקים שגם ספר במצב דומה ייפול לארץ. על ההשוואה הזו אנחנו מעלים פירכא אפשרית: אולי רק עצמים בעלי ארבע רגליים נופלים לכדור הארץ? לשם כך עלינו לבדוק את המצב לגבי עצם שאין לו רגליים, כמו כדור.

על כן נעשה ניסוי נוסף, ונבדוק האם כשנעזוב באוויר כדור גם הוא ייפול לארץ. עשינו ניסוי, והתוצאה (למרבה הפלא) חיובית. כעת שוב נעשה אנלוגיה מכדור לספר, ונסיק שגם ספר ייפול לארץ. אך גם את ההשוואה הזו ניתן לפרוך באותה צורה: אולי רק עצמים עגולים כמו הכדור נופלים לכדור הארץ. זוהי פירכא על ההשוואה השנייה.

אם כן, ניסינו שתי אנלוגיות, וכל אחת לחוד לא הצליחה להוליך אותנו בוודאות אל המסקנה. בשלב האחרון של ההיסק, אנחנו משתמשים בשתי הדוגמאות (או הנתונים) גם יחד, ומסיקים את המסקנה הבאה: לא ייתכן שהרגליים הן הגורמות לנפילה, שכן לכדור אין רגליים ובכל זאת הוא נופל לארץ. מאידך, לא ייתכן שהעיגוליות היא הגורמת, שהרי כיסא אינו עגול ובכל זאת גם הוא נופל לארץ. המסקנה היא שכל העצמים, בלי קשר לתכונות ייחודיות שלהם (כמו צורה עגולה, או היותם בעלי רגליים), נופלים לכדור הארץ. כאן המסקנה לגבי הספר נראית בבירור כתוצאה של הכללה.

כעת כמובן יכול השואל לבוא ולשאול: עד היכן ניתן להכליל? האם המסקנה תקפה לגבי כל העצמים כולם? אולי יש משהו משותף לכיסא ולכדור, והוא שגורם לנפילה, ולכן ניתן להסיק את המסקנה רק לגבי העצמים שגם הם בעלי אותה תכונה שיש לכיסא ולכדור. ואכן, כידוע, המסקנה המדויקת יותר משני הניסויים הללו היא שהעצמים שהם בעלי מסה (=התכונה המשותפת שיש לכיסא ולכדור, 'הצד השווה' שלהם) אמורים ליפול לכדור הארץ. לעומת זאת, פוטונים של אור, שהם חסרי מסה, אינם נופלים לכדור הארץ.

זהו היסק 'הצד השווה'. בהיסק כזה אנחנו משתמשים בשני נתונים כמלמדים, על אף שלכל אחד משני הנתונים יש תכונה ייחודית שונה שאינה מאפשרת לנו ללמוד את המסקנה רק ממנו. ובכל זאת אנחנו כן מסיקים מהצירוף של שניהם ביחד את המסקנה. ההליך הזה מבוסס על מסקנת הביניים שהתכונה הייחודית של כל אחד מהם, שאינה קיימת בחברו (העיגוליות, או היות בעל רגליים), אינה התכונה הרלוונטית לתופעה הנדונה (=נפילה לארץ). מכאן מתבקשת המסקנה שיש תכונה שלישית, משותפת לשני העצמים שבניסוי (=המסה), שהיא אשר גורמת לתופעה הפיזיקלית. ואם היא קיימת בלמד, אזי גם הוא (כמו כל בעלי התכונה הזו) צפוי ליפול לכדור הארץ.

לאחר שהסקנו את המסקנה לגבי ספר, ניתן להרחיב את המבט ולומר שהתכונה המשותפת הזו (=הצד השווה) היא הסיבה לנפילתו של הספר לכדור הארץ, אך מאותה סיבה עצמה ייפלו

לארץ כל העצמים בעלי אותה תכונה (=המסה). ולכן אנו מכלילים ואומרים שכל מי שהוא בעל התכונה הזו ייפול גם הוא לכדור הארץ. כאן ההשוואה הופכת להיות הכללה (ראה בסעיף הבא).

נעיר כי זהו בדיוק ההסבר אותו מציע לואיס ג'ייקובס בפרק השני של ספרו הנ"ל, שם הוא מצביע על הדמיון בין שיקול הצד השווה לבין תפיסתו של סטיוארט מיל את האינדוקציה המדעית (שמבוססת על מה שהוא מכנה: Method of Agreement. הכוונה היא לשיקול שתיארנו לעיל, לפיו הרכיב המשותף לכל המלמדים הוא הגורם לדין, או לתופעה המדעית הנדונה).

שלושה סוגים בסיסיים של 'הצד השווה', והכללה שלהם

ראינו שניתן ליצור מבנה של הצד השווה מתוך שני היסקים של בניין אב. בהיסק המורכב, שני המלמדים, שכל אחד מהם אינו מצליח ללמד את המסקנה לגבי הלמד, מורכבים יחד, ובידד הם כן מצליחים להוכיח את המסקנה לגביו.

באותה צורה עצמה יכולנו להרכיב שני לימודים של קו"ח. לדוגמה, אם היינו לומדים מראובן שקיבל ציון 100 והצליח במשפטים לשמעון שקיבל 110 שגם הוא יצליח, זהו לימוד בקו"ח. כעת אנחנו פורכים את ההיסק הזה ואומרים שידוע כי לראובן יש כישרון מיוחד למשפטים (או שמבנהו של מבחן האינטליגנציה תואם יותר להרכב הכישרונות של שמעון). על כן אנחנו מביאים היסק אחר, גם הוא בקו"ח, מלוי שגם הוא קיבל 100 והצליח בלימודי משפטים. כעת אנחנו פורכים ואומרים שללוי יש גם תכונות (אחרות) שמאפשרות לו להצליח במבחני אינטליגנציה. היסק הצד השווה מרכיב את שני אלה להיסק כולל, שמבוסס על שני היסקי קו"ח. הטענה היא שהתכונות הייחודיות של המבחנים או הנבחנים אינן חשובות לניבוי ההצלחה. מכאן אנחנו מסיקים שזהו מבחן אוניברסלי, שייתן ניבויים אמינים כמעט ביחס לכל נבחן. זהו לימוד של הצד השווה, או הכללה.

ישנם גם מקרים שבהם אנחנו מרכיבים היסק של בניין אב עם היסק של קו"ח, ויוצרים מהם היסק של הצד השווה (אנו נפגוש דוגמה כזו להלן).

אלה הם שלושת הסוגים הבסיסיים של הצד השווה: היסק צד שווה שבנוי על שני היסקי בניין אב, או על שני היסקי קו"ח, או על היסק קו"ח והיסק של בניין אב. כפי שנראה בהמשך, ישנה גם אפשרות להיסק מורכב יותר של הצד השווה שבו אחד ההיסקים הבסיסיים בנוי בעצמו משיקול של 'הצד השווה', וביחד איתו מופיע היסק של 'בניין אב', או קו"ח, כהיסק בסיסי שני. ההרכבה של שני אלה יוצרת 'צד שווה מורכב', ואנו נדון גם בו להלן.

פירכא על הצד השווה

כיצד ניתן לפרוך היסק הכללה כזה? פירכא על אחד ההיסקים הבסיסיים לא תועיל מאומה, שהרי תמיד כאשר אנחנו לומדים בצד השווה משני מלמדים הדבר נעשה כשכל אחד משני ההיסקים הבסיסיים הוא מופרך מצד עצמו (הכיסא הוא בעל רגליים, ובזאת הופרך הלימוד מהכיסא. והכדור הוא עגול, ובזאת הופרך הלימוד מהכדור). ההרכבה של הצד השווה מיועדת

לסלק את שתי הפירכות שעולות לגבי לימוד מכל אחד מהמלמדים (להראות ששתי הפירכות הללו אינן רלוונטיות לתופעה הנדונה). ובכל זאת, לא מדובר כאן בהיסק הכרחי, ולכן ברור שבאופן עקרוני ניתן לפרוך אותו.

פירכא על היסק של הצד השווה חייבת להצביע על ייחודיות שיש גם לכיסא וגם לכדור, ושאינה קיימת בשאר העצמים שלגביהם רצינו ליישם את המסקנה, כמו הספר (העצמים בעלי המסה). לדוגמה, אנו נצביע על כך שגם כיסא וגם כדור מיוצרים מפלסטיק, ולכן אין להסיק משניהם מסקנה לגבי ספר שעשוי מנייר.

נדגיש כי פירכא כזו לא משנה את עצם הלוגיקה, אלא רק מצמצמת את היקף המסקנה, ומעמידה אותה רק על העצמים בעלי התכונה המשותפת הרלוונטית (עצמים מפלסטיק). גם כאן ישנה הכללה, אלא שהיא מצומצמת יותר ממה שחשבנו. אם כן, פירכא על הצד השווה אינה מעלימה את הטיעון לגמרי, אלא מצמצמת אותו. לכל הפחות ניתן להגיע למסקנה שקבוצת העצמים שמקיימת את התכונה הפיזיקלית הזו (=נפילה לכדור הארץ) מכילה אך ורק את הכיסא והכדור עצמם, ותו לא.

השוואה והכללה[19]

בדרך כלל, היסק של הצד השווה מנסה ללמוד הלכה כלשהי משני מלמדים (=כיסא וכדור) לנושא שלישי (=ספר). אם כן, זוהי אנלוגיה מורחבת (משני מקורות = מלמדים, להקשר שלישי = למד) אבל לאו דווקא הכללה. אולם ביסודה של האנלוגיה הזו ישנה הכללה, שכן היא נסמכת על הצד השווה שיש בשני המלמדים (=המסה). את המסקנה אנחנו לא לומדים רק לגבי ספר (שהוא ייפול לכדור הארץ), אלא לגבי כל עצם שהוא בעל התכונה שהיא הצד השווה (=בעל מסה), ובפרט לספר. על כן ברקע הדברים ישנה הכללה (אינדוקציה).

אולם התבוננות כזו מראה לנו בבירור שכל אנלוגיה, גם אנלוגיה רגילה ממלמד (=כתוב) אחד, מכילה הכללה סמויה, שהרי ההשוואה בין ראובן לשמעון לגבי הישגיהם הלימודיים מכילה הנחה שהם דומים בתכונה משותפת כלשהי (לדוגמה, שניהם בני אדם צעירים שסיימו תיכון). ובכלל, כאשר אנחנו עושים אנלוגיה בין שני עצמים ברור שברקע ההשוואה עומדת התייחסות לתכונה משותפת שיש להם (איננו משווים בין ענָנים למידות הנפש, אלא בין סוגי בעלי חיים שונים, או צמחים שונים וכדומה). מכאן ברור שהמסקנה תקפה לגבי כל מי שהוא בעל התכונה המשותפת הזו. אם כן, כל השוואה בין שני עצמים (=אנלוגיה) בעצם נעשית לגבי קבוצה שלמה של עצמים, ובכך מניחה אינדוקציה.

מדברינו עולה שקשה להבחין בין היסקי השוואה להיסקי הכללה. היסק הכללה אינו אלא אוסף של השוואות, שכל אחת נעשית ביחס לעצם אחד, והתוצאה היא הכללה שנוגעת לקבוצה

19 לעניין זה, ראה מאמרו של מ' אברהם, "אינדוקציה ואנלוגיה בהלכה", צהר, טו (קיץ תשס"ג), עמ' 23-34. כמו כן, ראה שתי עגלות, שער שמיני, פרק א, וכן מידה טובה, פ' בראשית תשס"ו, בסוף המאמר בדיון על היחס בין קו"ח לבין בניין אב.

שלמה של עצמים (או הקשרים). לחילופין, כפי שראינו, כל השוואה שנעשית בין עצם אחד לחברו, מכילה למעשה מסקנה כללית יותר, לגבי כל העצמים האחרים שהם בעלי התכונה המשותפת לשני העצמים הללו. מבחינתנו שתי הדרכים הללו הן מרכיבים של החשיבה הסינתטית, וכפי שנראה במודל להלן ההבחנה ביניהן באמת אינה חשובה.

הפרמטרים המיקרוסקופיים

מהניתוח של הדוגמאות שניתנו עד כאן עולה כי בהיסקים כאלו מעורבים שני מישורי התייחסות: המישור הנגלה, הפנומנלי (=מישור התופעות), והמישור הנסתר, שנכנה אותו כאן 'המישור המיקרוסקופי'. המישור הנגלה הוא התופעות שבהן אנחנו צופים באופן ישיר, כגון הצלחה של ראובן במבחן, או בלימודים, או נפילה של עצם לכדור הארץ, או חוק הלכתי שכתוב בתורה, או בספר חוקים אחר. בנוסף, ישנו מישור מופשט ועלום יותר, שעוסק בפרמטרים מיקרוסקופיים ששולטים על התופעות הנצפות. לדוגמה, הכישורים והיכולות של תלמיד לגבי תחומי לימוד שונים, או המסה/מטען של גוף פיזיקלי וכדומה. הפרמטרים הללו הם שקובעים האם אכן ישנו דמיון בין ההקשרים שמופיעים בהיסק, ולכן ההשוואה היא נכונה, או שלא. כפי שהערנו למעלה, בגלל הפרמטרים הללו כל השוואה היא בעצם הכללה, שכן ההשוואה בין ראובן לשמעון מניחה שהם דומים בפרמטרים מסוימים, ומכאן שכל מי שניחן בפרמטרים הללו מסקנות ההשוואה תהיינה רלוונטיות גם לגביו.

בדרך כלל המהלך במחקר המדעי הוא מן התופעות האמפיריות אל הפרמטרים המיקרוסקופיים. מן הנפילה של עצמים מסוימים לכדור הארץ, אנו מסיקים את המסקנה לגבי הגורמים המיקרוסקופיים (=התכונות) שגורמים לתופעות הנדונות. מן ההצלחה של תלמידים במבחנים, אנו מסיקים על הכישורים שלהם. מן התצפיות הרפואיות על פעולה של תרופות, אנו מסיקים מסקנות לגבי הרכיבים שהן מכילות, ולגבי מנגנונים והשפעות מיקרוסקופיות שלהן על מצב האורגניזם. מתוך הקשרים שאנו רואים בין התופעות אנחנו מנסים להסיק מסקנות על המישור המיקרוסקופי־תיאורטי של הגורמים לתופעות הללו (כישורים ויכולות, מסה וכדומה). המסקנות הללו משערות את קיומם של ישים תיאורטיים, שהיחסים והאינטראקציות ביניהם יוצרים את התופעות שבהן צפינו.

בדוגמה של הקו"ח, הגורמים המיקרוסקופיים הם הכישורים שנבדקים במבחני האינטליגנציה (יכולת מתמטית, לשונית, או אחרת). בדוגמה של האנלוגיה, הגורמים המיקרוסקופיים הם הכישורים של שני הנבדקים. ובדוגמה של הצד השווה (ההכללה) הגורמים המיקרוסקופיים הם להיות בעל רגליים, להיות בצורת עיגול, או להיות בעל מסה.

תיאוריות פנומנולוגיות במדע (כמו הביהייביוריזם בפסיכולוגיה שהפך זאת לאידאולוגיה) מתייחסות לתופעות, ומתעלמות מהפרמטרים ששולטים עליהן. לעומת זאת, תיאוריה מדעית מהותית (שבדרך כלל נסמכת על התיאוריה הפנומנולוגית) מציעה מערך של ישים תיאורטיים ורכיבים מופשטים שמניעים את כל העצמים וההתרחשויות שבהן אנו צופים. באופן כזה התיאוריה

מסבירה את הנתונים הניסיוניים. לדוגמה, בפיזיקה אנו יכולים להציע תיאור פנומנולוגי של התופעות, כמו כוחות ושדות, ולאחר מכן לחפש רכיבים ברמה מופשטת יותר, מיקרוסקופית, כמו חלקיקים אלמנטריים ויחסים ביניהם, שמניעים את החלקיקים המאקרוסקופיים, ומחוללים את הכוחות ואת השדות הללו.

נקודת המוצא שלנו היא שבה במידה ניתן להתייחס להיסקים הלכתיים ומדרשיים בשתי הרמות הללו. מחד גיסא, ניתן להציע תיאוריה פנומנולוגית שמסבירה את ההיסק ואת אופן פעולתו. מאידך גיסא, כדי להבין את הדברים ולהסביר אותם נדרשת התייחסות למישור התיאורטי המופשט, לאותם ישים תיאורטיים, או רכיבים מיקרוסקופיים, שמחוללים את התופעות ההלכתיות.

המסקנה מכל האמור עד כאן היא שברקעם של ההיסקים שלנו ישנם פרמטרים מיקרוסקופיים (לא תמיד מודעים ומובחנים), והם שעומדים ביסוד ההכללות וההשוואות שאנחנו עושים. הפרמטרים המיקרוסקופיים הללו הם שעומדים בבסיס המודל שלנו, אשר מציע דרך לעבור מהקשרים בין התופעות, שבהם ניתן לצפות באופן אמפירי (דרך ניסויים במדע, או בדרך של עיון במקורות בהקשרים ההלכתיים), למודל של פרמטרים מיקרוסקופיים שאחראים על התמונה הזו, ממש כמו בכל תהליך מחקר מדעי.

למעלה הבחנו בין פירכות אמפירידיות לפירכות אפריוריות. פירכא אמפירית מביאה עובדה (מהמישור הפנומנלי) שסותרת את ההיסק. כלומר היא מתייחסת לרובד המאקרוסקופי. לעומת זאת, פירכא אפריורית מתייחסת לתכונות (=בלשוננו: הפרמטרים המיקרוסקופיים) של העצמים שמשתתפים בהיסק, ומעלה אפשרות שהם מערערים על מסקנות ההיסק. מאפיינים אלו בדרך כלל ידועים מראש, ולא נלמרים מתצפית, ולכן אנחנו מתייחסים אליהם כאפריוריים. לדוגמה, הפירכא שלשמעון יש כישורים מיוחדים ללימודי משפטים היא אפריורית, שכן אנחנו יודעים אותה עוד לפני ביצוע ההיסק והתצפיות שקשורות אליו (=המבחן). לעומת זאת, פירכא שמצביעה על מקצוע נוסף שבו ההישגים אינם מתיישבים עם מבחני האינטליגנציה, היא פירכא אמפירית. התצפיות (על המקצוע הנוסף ההוא) אינן מתיישבות עם ההיסק שלנו.

כפי שנראה, תקפותם של שיקולי ההיסק עצמם אינה תלויה בזיהוי מפורש של הפרמטרים הללו. אנו נגיע למסקנה שצריכים להיות ברקע כך וכך פרמטרים שקשורים ביניהם בצורה מסוימת, אך לא נזהה אותם במפורש, ודי יהיה בזה כדי לנתח את ההיסקים ההלכתיים. הדבר דומה ללוגיקה פורמלית שאינה נוגעת בתכנים, ובכל זאת מהווה מצע ומסגרת שמאפשרים לחוקרים בתחומי התוכן השונים לחקור את התכנים המעורבים. לאחר שהשיקול הלוגי מאתר את הכמות, היחסים והמבנה של הפרמטרים שמעורבים בעניין, המחקר התוכני אמור לבוא לזהות ולאפיין אותם.

עולה מדברינו כי לבניית מודלים מיקרוסקופיים שיסבירו היסקים מדרשיים ישנה חשיבות בשני מישורים שונים:

1. זהו אמצעי למדל את הליכי החשיבה הלא דדוקטיביים, מה שייתן לנו אפשרות לבקר ולנתח אותם, להבין תופעות תמוהות שמופיעות במסגרתם, להכליל אותם למבנים מורכבים יותר,

ואולי אף לפרמל ולמכן אותם. כפי שכבר הזכרנו, המודלים המיקרוסקופיים יכולים להוות אמצעי למחקר שיטתי של ההכללה ושל דרכי ההיסק הלא־דרוקטיביות בכלל.

2. שימוש במתודות הללו יכול להוות מצע למחקר של התכנים (הלכתיים, או אחרים). לדוגמה, אנו נגלה כתוצאה מהמודלים המיקרוסקופיים שנבנה, שבהחלת אירוסין מעורבים שלושה פרמטרים, שמצויים במינונים שונים בפעולות שמחילות את הקידושין (כסף, שטר וביאה. ראה על כך להלן), ובמינונים אחרים הם גורמים לתוצאות הלכתיות אחרות. כעת נוכל להתחיל לשאול שאלות תוכניות לגבי הפרמטרים הללו: ראשית, לנסות ולזהות מהם אותם פרמטרים. לאחר מכן, נוכל לשאול מדוע הם גורמים להחלת אירוסין/נישואין וכדומה. עוד ניתן לבחון מה הקשר בין אירוסין לבין התוצאות ההלכתיות האחרות. אלו הן שאלות שבהן עוסקים חוקרים מתחום התוכן ההלכתי (מחקר ולימוד התלמוד, במקרה זה), והמודל הלוגי יאפשר להם למקד את חקירתם ולדעת מה לשאול ואת מה לחפש.

ג. ארבעת ההיסקים הבסיסיים: ניתוח הלכתי ראשוני

מבוא

בפרקים הבאים נציג דוגמאות הלכתיות מקבילות לדוגמאות האוניברסליות שהוצגו לעיל. אנחנו נשתמש בהן כדי לחלץ מתוכן כמה תובנות כלליות עבור המודל שלנו. המאמר שלנו כולו בנוי על בסיס סוגיית חופה מהבבלי מסכת קידושין דף ה ע"א. בחרנו בסוגיה הזו מתוך רבות אחרות, מפני שהמבנה של הסוגיה מכיל את כל דרכי הלימוד שהצגנו לעיל, ואף מרכיב אותן ויוצר מהן מבנים מורכבים שמנסים לתקף את ההיסק הבסיסי, בכל פעם מחדש, לאחר שהוא חוזר ומופרך. ברמת מורכבות גבוהה של ההיסקים הלומד בדרך כלל מאבד את ההבנה האינטואיטיבית שלו, ומתקשה לעקוב אחר תקפותן של מסקנות הדיון התלמודי. המודל שלנו יסביר את המכניזם וגם יסייע לעקוב אחר התהליך הלוגי של הדיון. נפגוש בסוגיה זו גם פירכות משני הסוגים אותם הצגנו, חלקן מתייחסות רק לתופעות ההלכתיות, ואחרות מתייחסות גם ישירות למישור המיקרוסקופי.

בהקשר הנורמטיבי, העובדות שבהן אנחנו עוסקים הן הלכות שונות. הקשרים ביניהן נקבעים על ידי פרמטרים מיקרוסקופייב שידוע לנו כי הם מאפיינים את הישים ההלכתיים, או הפעולות והתוצאות ההלכתיות. ההיסקים מניחים במובלע את הפרמטרים הללו, ונקבעים על ידיהם. כפי שנראה, בדרך כלל ההתייחסות של ההיסק היא רק לתופעות המקרוסקופיות, אך לפעמים ישנן גם התייחסויות ישירות למישור המיקרוסקופי.

בפרק זה נציג את ארבעת ההיסקים הבסיסיים: קו"ח, פירכא על קו"ח, בניין אב מכתוב אחד (להלן: בניין אב) ופירכא על בניין אב.[20] כאן גם נבנה בהדרגה את המודל שלנו. בפרקים הבאים

20 באנציקלופדיה תלמודית, ע' בניי אב, מובאת מחלוקת ראשונים ביחס למידת בניין אב. מקובל לזהות אותה עם אנלוגיה רגילה, ממלמד אחד. אולם יש שהתייחסו לאנלוגיה כזו כפירוש פשטי, וראו גם את מידת בניין אב

נעסוק בהיסקים מורכבים יותר, וניישם לגביהם את המודל שבנינו בפרק זה.

תחילה נתאר את מהלך סוגיית קידושין, שתלווה אותנו לכל אורך הדרך.

מהלך הסוגיה בקידושין

סוגיית קידושין ה ע"א-ע"ב בוחנת האם חופה מצליחה להחיל אירוסין (=קידושין). היא מנסה להוכיח זאת על סמך פעולות אחרות שמצליחות להחיל אירוסין, וללמוד מהן על חופה. ניתן לחלק את לב הסוגיה לאחד-עשר שלבים לוגיים (ציטוטים מהגמרא יובאו בגופן מודגש):[21]

1. קו"ח: **אמר רב הונא: חופה קונה מקל וחומר... אלא פריך הכי: ומה כסף שאינו גומר — קונה, חופה שגומרת — אינו דין שתקנה.**

הגמרא מביאה שכסף שאינו יכול להחיל נישואין (=לא גומר) מצליח להחיל אירוסין, ומסיקה מכאן בקו"ח שחופה שמצליחה להחיל נישואין ודאי תצליח להחיל אירוסין. זהו שיקול דומה מאוד להיסק שהובא למעלה לגבי הצלחה במבחני אינטליגנציה.

2. פירכא על הקו"ח: **מה לכסף שכן פודין בו הקדשות ומעשר שני!**

בשלב זה הגמרא פורכת את הקו"ח, פירכא אמפירית (לא אפריורית). לכסף יש תכונה הלכתית יחודית, שכן ניתן לפדות בו מעשר שני והקדש, ואילו בחופה לא ניתן לעשות זאת. הפירכא הזו מצביעה על הלכה ייחודית בכסף, וטוענת שלכן לא ניתן ללמוד בקו"ח מכסף לחופה. במינוח המיקרוסקופי נאמר כי ייתכן שכסף מצליח להחיל אירוסין בזכות רכיב אחר, לא זה שאחראי על החלת הנישואין, וביחס לרכיב הזה הוא חזק יותר מחופה. להלן נבהיר זאת יותר. בכל אופן, השאלה נותרת פתוחה.

3. בניין אב: **ביאה תוכיח.**

בשלב זה הגמרא מנסה להוכיח את הדין של חופה באירוסין באמצעות היסק נוסף, אחר מהקודם. זהו היסק שמדמה את ביאה לחופה. אם ביאה מצליחה להחיל אירוסין ונישואין אין סיבה להניח שחופה שמחילה נישואין לא תוכל להחיל אירוסין. לאור הדוגמאות שניתנו לעיל ברור שמדובר בבניין אב ולא בקו"ח. זהו היסק של השוואה (אנלוגיה).

4. פירכא על בנין אב: **מה לביאה שכן קונה ביבמה!**

כעת הגמרא דוחה את ההיסק השני של בניין אב מביאה, בטענה שלביאה יש יכולת לקנות ביבמה, מה שחופה לא עושה. אם כן אין מקום לדמות את שתיהן, והשאלה נותרת פתוחה. שוב

מכתוב אחד כמכניזם של הצד השווה (=אנלוגיה משני מלמדים). ראה דיון על כך גם במאמרו הנ"ל של כהנא, עמ' 181-176. להלן נתייחס למידת בניין אב כאנלוגיה רגילה, לפי המשמעות המקובלת, שכן הדבר אינו משנה מאומה לעצם הדיון שלנו.

21 המבנה הוא מורכב יותר, שכן בתחילת הדיון ישנו ניסיון לגזור את דין חופה ממקור אחר, אך הוא נדחה על הסף, ואינו מצטרף לגוף הדיון הלוגי שנערך בהמשך הסוגיה. כמו כן, בסוף הסוגיה מובאת מחלוקת אביי ורבא, שחוזרת ונוגעת בקו"ח הראשוני של רב הונא. מחלוקת זו תידון אצלנו להלן כנפרד, שכן היא מכילה פירכא לא שגרתית על קו"ח, שכדי להסביר אותה נזדקק לכלים שיפותחו במודל שלנו. לצורך הדיון כשלב הנוכחי אנו מציגים רק את הליבה הלוגית של הסוגיה.

הפירכא היא אמפירית ולא אפריורית, כלומר היא מעלה נורמה ולא עובדה או תכונה מציאיתית של הפעולות ההלכתיות המעורבות בדיון.

5. הצד השווה (הרכבה של שני ההיסקים הקודמים): **כסף יוכיח. וחזר הדין: לא ראי זה כראי זה ולא ראי זה כראי זה, הצד השוה שבהן — שקונין בעלמא וקונין כאן, אף אני אביא חופה — שקונה בעלמא וקונה כאן.**

בשלב זה הסוגיה מרכיבה את שני ההיסקים הקודמים (קו"ח מסעיף 1 ובניין אב מסעיף 3), ויוצרת לימוד של הצד השווה. שני המלמדים הללו ביחד אמורים להוכיח שחופה מצליחה להחיל גם אירוסין. כמו בדוגמה שהבאנו לגבי כדור וכיסא, לכל אחד מהמלמדים יש תכונה ייחודית שפורכת את הניסיון ללמוד רק ממנו, אבל הצירוף של שניהם ביחד כן יכול להוליך אותנו למסקנה שאף אחד מהם לחוד לא הצליח להוכיח. כפי שהסברנו לעיל, ההיגיון שביסוד ההיסק הזה הוא שהתכונות המיוחדות (שכסף פורה מעשר והקדש ושביאה מחילה ייבום) כנראה אינן התכונה שרלוונטית להחלת אירוסין. לכן סביר יותר שיש תכונה אחרת, שמשותפת לשני המלמדים וללמד, שהיא זו שמצליחה להחיל את האירוסין. זהו כעין התער של אוקאם, שעדיף להניח שיש רכיב אחד שמחיל את האירוסין, מאשר להניח שיש שני רכיבים שונים שכל אחד מהם לחוד יכול להחיל אירוסין.

6. פירכא על הצד השווה: **מה לצד השוה שבהן — שכן הנאתן מרובה!**

בשלב זה הגמרא פורכת את ההיסק המורכב. כפי שראינו, פירכא כזו מציגה תכונה משותפת לשני המלמדים, שכסף וביאה יש בהם הנאה, ואילו בחופה אין כל הנאה. בפשטות ההיגיון שבפירכא הזו הוא שאמנם עדיף להניח שרכיב אחד מחיל את האירוסין ולא כל אחד משני רכיבים שונים (ראה בהסבר בסעיף הקודם), אבל כאן עולה אפשרות שיש רכיב שקיים בשני המלמדים ולא בלמד, ואולי הוא זה שמחיל את האירוסין. מכאן עולה המסקנה שאולי חופה שאין לה רכיב זה לא תצליח להחיל אירוסין.

חשוב לציין שאמנם זהו מבנה רווח בתלמוד, אולם כאן ישנה תופעה ייחודית: הפירכא אינה אמפירית אלא אפריורית. לכסף וביאה ישנה תכונה משותפת שאינה קיימת בחופה, והיא שיש בהפעלתן הנאה. זו אינה תכונה הלכתית ייחודית של הפעולות ההלכתיות, אלא תכונה תיאורטית (=מיקרוסקופית) שלהן. להלן נשוב לנקודה זו.

7. קל וחומר: **שטר יוכיח.**

בשלב זה הגמרא מציעה לימוד רביעי, בקו"ח משטר. כמו ששטר שאינו מחיל נישואין בכל זאת מצליח להחיל אירוסין, כך חופה שמצליחה להחיל נישואין ברור שיכולה להחיל גם אירוסין. זה דומה מאוד ללימוד הראשון מכסף.

8. פירכא על קל וחומר: **מה לשטר שכן מוציא בבת ישראל!**

כעת אנו פורכים על הקל וחומר, שכן לשטר יש תכונה הלכתית ייחודית, שהוא מצליח גם לפרק קשרי נישואין, מה שכל שאר הפעולות (ביאה, חופה וכסף) אינן עושות. לכן אי אפשר להוכיח משטר לחופה, כי יש לו תכונה ייחודית. גם כאן הפירכא היא אמפירית ולא אפריורית.

היא עוסקת בתכונה הלכתית ולא בפרמטר עובדתי שמאפיין את השטר.

9. הצד השווה המורכב (הרכבה של הצד השווה מסעיף 5 עם הקל חומר מסעיף 7): **כסף וביאה יוכיחו. וחזר הדין: לא ראי זה כראי זה ולא ראי זה כראי זה, הצד השוה שבהן — שקונין בעלמא וקונין כאן, אף אני אביא חופה — שקונה בעלמא וקונה כאן.**

בשלב זה אנחנו מרכיבים את ההיסק של הצד השווה (מסעיף 5) עם הקל וחומר משטר (שבסעיף 7), ויוצרים צד שווה גדול (מסדר שני). כל לימוד לחוד לא הצליח להוכיח שחופה מחילה אירוסין, אבל הצירוף של שניהם ביחד כן יכול לעשות זאת.

10. פירכא על הצד השווה המורכב: **מה להצד השוה שבהן — שכן ישנן בע"כ!**

הפירכא על הצד השווה חייבת להעלות תכונה שקיימת בכל המלמדים כולם, שאם לא כן היא תיבלע בהיסק המורכב, בדיוק כמו שאר הפירכות שאפיינו רק אחד מהמלמדים. ואכן, גם כסף גם ביאה וגם שטר פועלים לפעמים בעל כורחה של האישה, ואילו חופה לעולם לא. הפירכא הזו היא אמפירית־הלכתית ולא אפריורית־עובדתית.

11. דחיית הפירכא ותיקוף הצד השווה המורכב: **ורב הונא? כסף מיהא באישות לא אשכחן בע"כ.**

בסופו של החשבון הגמרא אומרת שלפי רב הונא הפירכא מהסעיף הקודם לא קיימת בכל המלמדים, אלא בשניים מהם (ביאה ושטר), למעט כסף (כי כסף אמנם פועל בעל כורחה, אבל זה רק באמה ולא בקידושין רגילים של אישה).

בשורה התחתונה, הסוגיה מסיקה שהקו"ח הזה הוא תקף. המסקנה של רב הונא נבנית בשלבים. המבנה המורכב שבסופו של דבר מצליח להוכיח את העובדה שחופה מחילה אירוסין בנוי מקו"ח ובנייני אב רגילים, ומהצד השווה שהוא הרכבה של בניין אב וקו"ח, וכן מהיסק צד שווה גדול שמרכיב צד שווה עם בניין אב, כאשר בדרך עולות כמה פירכות שדוחות את כל אחד מהלימודים הללו לחוד. המסקנה של רב הונא שחופה מחילה אירוסין מתקבלת מכך שלפי רב הונא הפירכא הסופית אינה יכולה לדחות את הצד השווה הגדול.[22]

כעת נתחיל לעבור על שלבי הסוגיה אחד לאחד, ונסביר את ההיסקים הללו. תוך כדי ההסבר נציע מודל לכל אחת משלוש אבני הבניין של המדרש ההלכתי (קו"ח, בניין אב מכתוב אחד, ובניין אב משני כתובים — הצד השווה). מתוך המודלים הללו ננתח גם את הפירכות ואת

22 ניתן לקרוא את מהלך הסוגיה בשתי צורות:
א. הסוגיה חוזרת ומתייחסת כל העת לקו"ח הראשוני של רב הונא, לאחר שהוא מוצג היא פורכת אותו, חוזרת ומאששת אותו, ולאחר מכן שוב פורכת אותו וחוזר חלילה. לפי הצעה זו, בסופו של דבר הלימוד הוא מהקו"ח המקורי של רב הונא שלמסקנה נמצא תקף.
ב. הקו"ח של רב הונא אכן הופרך ונכשל, אולם הסוגיה מצליחה בשילוב של אמצעי היסק נוספים לתקף את המסקנה של רב הונא. בסיום הסוגיה מובאת מחלוקת אביי ורבא לגבי הקו"ח הראשוני של רב הונא, ומשמע שהדרך הראשונה לקרוא את הסוגיה היא הנכונה.

המודל שלנו לכאורה קורא את הסוגיה בדרך השנייה, שכן נביא שרשרת של היסקים שנעשים יותר ויותר מורכבים, ורק האחרון מצליח להוכיח את מסקנת רב הונא לגבי חופה באירוסין. אולם מבחינה לוגית אין מניעה לטעון שלאחר שהוכחנו את תקפותו של ההיסק המורכב פירוש הדבר הוא שהקו"ח הראשוני הוא תקף.

הטיעונים המורכבים יותר שמופיעים בסוף הסוגיה. בסיום הדרך יהיו בידינו אבני הבניין לשלוש מידות הדרש ההגיוניות הבסיסיות ולפירכות עליהן, וגם דרך פורמלית להרכיב מאבני הבניין הללו מבני היסק מורכבים יותר שמשלבים אותן זו בזו. על כן, זהו למעשה מודל עבור כלל ההיסקים המדרשיים ההגיוניים, והוא ישים לתהליכי היסק לא דדוקטיביים בתחומים רבים נוספים.

לצורך ההמשך נגדיר את המשתנים הבסיסיים של הסוגיה:

נישואין — N	כסף — **m**
אירוסין (קידושין) — A	חופה — **h**
פדיון — P	ביאה — **b**
קנייה ביבמה — Y	שטר — **w**
הנאה מרובה — H	
גירושין — G	
בעל כורחו (פועל בכפייה) — K	

קל וחומר

בשלב 1 הסוגיה עוסקת בהיסק מכסף לחופה. ישנן בהלכה כמה דרכים לשנות מעמד אישי לקראת נישואין: ניתן להפוך רווק/ה למאורס/ת (=להחיל אירוסין/קידושין) ומאורס/ת לנשוי/אה (=להחיל נישואין). החלת אירוסין נעשית בשלוש דרכים שידועות לנו מתוך פרשנות המקרא (ומופיעות במשנה הראשונה בקידושין): כסף, שטר וביאה. החלת נישואין נעשית באמצעות שתי דרכים בלבד, ושתיהן ידועות לנו מפרשנות המקרא: חופה וביאה.

כל הדרכים הללו עולות מתוך שימוש בכלי פרשנות לגבי הטקסט המקראי. השאלה שבה דנה סוגייתנו היא: האם חופה יכולה גם להחיל אירוסין? מכיוון שאנחנו משלימים לאקונות, כלומר הלכות שאינן מופיעות בטקסט המקראי עצמו, אנחנו עוברים כאן לשימוש בכלי ההיסק המדרשיים.

הגמרא משתמשת בהיסק של קו"ח, שבו אנחנו יוצאים משלושה נתונים הלכתיים ידועים (בדיוק כמו שלושת הנתונים בדוגמה למעלה), ומנסים למלא באמצעותם את הלאקונה, כלומר להסיק מהם מסקנה רביעית.

התמונה מערבת שני סוגי משתנים: פעולות הלכתיות (כמו חופה וכסף) ותוצאות הלכתיות (מצבים, כמו נישואין ואירוסין). הפעולות מצליחות או לא מצליחות להחיל את התוצאות. כל נתון בהיסק כזה מערב פעולה ותוצאה.[23]

23 לא בכל היסק קו"ח מעורבות פעולות ותוצאות, אבל לצורך הפשטות נשתמש במונחים הללו ככלליים. אלו הם שני סוגי ה-entries של הבעיה.

הגדרה 1: 'פעולות' הן הגורמים לתחולת התוצאות. 'תוצאות' הן המצבים שנוצרים מהפעלת ה'פעולות'.

הגדרה 2: 'נתון' הוא טענה על הצלחה או אי הצלחה של פעולה בהחלת תוצאה. הצלחה תסומן בספרה 1 וכישלון בספרה 0.

בדוגמה שלנו, ידועים לנו הנתונים הבאים:

1. נתון א: חופה מחילה נישואין.
2. נתון ב: כסף מחיל אירוסין.
3. נתון ג: כסף אינו מחיל נישואין.
4. הלכה לא ידועה: האם חופה מחילה אירוסין?

נציג את התמונה בטבלה:

	A	N	
	1	0	m
	?	1	h

טבלה 1 (קו"ח)

הגדרה 3: 'טבלת נתונים' עבור היסק, היא טבלה שבה ה'פעולות' הן השורות וה'תוצאות' הן העמודות. משבצות הטבלה ממולאות ב'נתונים'. כל היסק מתחיל בטבלה שבה ממולאים כל הנתונים הידועים מהמקרא, ומופיעה בו משבצת לאקונה, שמבטאת הלכה לא ידועה. מטרת ההיסק המדרשי היא למלא את משבצת הלאקונה על בסיס שאר הנתונים בטבלה.

היסק הקו"ח פועל כך: אם כסף שלא יכול להחיל נישואין (כלומר הוא חלש) מצליח להחיל אירוסין, אזי חופה שיכולה להחיל נישואין (כלומר היא חזקה) ודאי שתצליח להחיל אירוסין. המסקנה היא שחופה יכולה להחיל גם אירוסין.

חשוב להבין שטבלה זו היא אוניברסלית. כפי שכבר הערנו למעלה, קו"ח מידותי מתבסס תמיד על שלושה נתונים ומסיק מהם מסקנה בצורה כזו. לכן ניתן תמיד להציג את שלושת הנתונים של הקו"ח בטבלה כזו, ולמלא באותו אופן את המשבצת הרביעית.

עד כאן לא עשינו כל שימוש בפרמטרים מיקרוסקופיים. הכול התנהל במישור הפנומנלי, כלומר במישור התופעות. ההשוואה מתבססת על עוצמות יחסיות של הפעולות ביחס לתוצאות השונות. התייחסויות למישור המיקרוסקופי עוסקות בשאלה מה מחולל את הבדלי העוצמות הללו? מה יש בחופה ובכסף שגורם לכך שחופה תהיה בעלת עוצמה רבה יותר? לשון אחר: באיזה היבט יש עוצמה רבה יותר לחופה מאשר לכסף, והאם ההיבט הזה הוא ההיבט הרלוונטי להחלת אירוסין? ואולי יש היבטים נוספים, שמבחינתם ההירדכיה של העוצמות היא שונה.

רלוונטיות של נתונים: שיקוף של הצורך בהנחת הפרמטרים המיקרוסקופיים

נראה כעת אינדיקציה ראשונה לחשיבות ההתייחסות לפרמטרים מיקרוסקופיים שבבסיס היסק. נתבונן בהיסק הקו"ח הבא: אם רותי שאוהבת ג'אז שונאת לקרוא ספרות יפה, אז ניתן להסיק בקו"ח שאסתר ששונאת ג'אז שונאת גם לקרוא ספרות יפה.

ברור שמשהו חורק בטיעון הזה. אמנם אין זה המבנה הפורמלי שלו, שכן מדובר במבנה זהה לגמרי להיסק הקו"ח הרגיל. אם כן, מסתבר שהחריקה נובעת מן התכנים ולא מהמבנה הלוגי של ההיסק. נראה שהבעיה היא ששני הצירים המעורבים בדיון אינם רלוונטיים זה לזה. כלומר אין יחס ישר בין אהבת/שנאת ג'אז (=הירךכיה בציר א') לאהבת/שנאת ספרות יפה (=הירךכיה בציר ב'). המסקנה היא שטיעון של קו"ח אמור להניח רלוונטיות של צירי החומרה, או מקבילות כלשהי ביניהם.[24]

ביחס לשאלת הרלוונטיות, כדאי לבחון גם היסקים אחרים, למשל קו"ח שמבוסס על שני נתונים בלבד. ישנם מקרים שבהם אנחנו מסיקים מסקנות מקו"ח על בסיס שני נתונים, ולא שלושה כמו בקו"ח הרגיל.[25] לדוגמה, הסוגיה בברכות כא ע"א עוסקת בברכות על המזון ועל לימוד תורה. הנתונים המקראיים הם הבאים:

1. יש לברך ברכה לפני שלומדים תורה (=ברכת התורה).
2. יש לברך ברכה אחרי שאוכלים (=ברכת המזון).

כעת עולה השאלה האם יש לברך גם אחרי שלומדים תורה? והאם כך גם לפני שאוכלים? הגמרא מציעה לענות על זה באמצעות שיקול של קו"ח: אם תורה שלא טעונה ברכה אחריה טעונה ברכה לפניה, אזי מזון שטעון ברכה אחריו ודאי שיהיה טעון גם ברכה לפניו. אפשר כמובן להציע גם שיקול הפוך (שסותר את הראשון): אם מזון שלא טעון ברכה לפניו טעון בורכה אחריו, התורה שטעונה ברכה לפניה קו"ח שתהיה טעונה ברכה גם אחריה. טיעון זה סותר את קודמו מפני שהטיעון הקודם הניח שהתורה לא טעונה ברכה אחריה, והטיעון הזה מוכיח שהיא כן טעונה ברכה אחריה. וכנ"ל לצד ההפוך.

גם בדוגמה זו ניתן לומר שלא מברכים לפני אכילה מפני שברכה כלל אינה רלוונטית לפני אכילה אלא רק אחריה. כמו כן, העובדה שלא מברכים על תורה אחריה אינו בגלל שיש פטור מברכה, אלא מפני שברכה אינה רלוונטית אחרי תורה אלא רק לפניה. אנו רואים שלאקונה אינה מעידה בהכרח על קולא, אלא לפעמים על חוסר רלוונטיות.[26]

העובדה שמדובר בשני נתונים בלבד, מעידה שיש נתון נעדר נוסף. ההשערה שלנו היא שהיעדרות הנתון הנוסף נובעת מחמת אי רלוונטיות שלו. אמנם, כפי שהדוגמה של הג'אז מראה,

24 לדיון מפורט יותר בנקודה זו, ראה במאמר באנגלית. כמו כן, ראה בדברינו להלן כאשר נסביר את הדרישה שהערכיות יכולה להיות גבוהה רק בפרמטר אחד במודל המיקרוסקופי.

25 ראה על כך במאמר מידה טובה, פ' שמיני, תשס"ה.

26 במקרה של הברכות, חז"ל מניחים שיש רלוונטיות, ולכן הם מוכנים לעשות קו"ח על אף שיש רק שני נתונים. ראה על כך במאמר מידה טובה, פרשת שמיני, תשס"ה.

לא רק קו"ח על בסיס שני נתונים לוקה באי רלוונטיות. לפעמים גם קו"ח שמבוסס על שלושה נתונים הוא כזה. יתר על כן, גם אם היו לנו שלושה נתונים לגבי הברכות, באופן עקרוני היינו יכולים להעלות את האפשרות שאין קשר רלוונטי בין צירי החומרה. אמנם בדרך כלל ההנחה של הדרש ההלכתי היא שאם ישנם שלושה נתונים אזי קיים קשר רלוונטיות בין שני הצירים. לעומת זאת, כאשר יש רק שניים, פעמים רבות זה נעוץ בחוסר רלוונטיות. כך גם מסבירים כמה מבעלי הכללים (ראה, לדוגמה, הרב מ' אוסטרובסקי, המידות שהתורה נדרשת בהן, ירושלים תרפ"ד, בחלק שעוסק בקו"ח) את הכשל בשיקול הבא, שבא לחייב כל משקוף בציצית: אם בגד של ארבע כנפות שפטור ממזוזה חייב בציצית, משקוף שחייב במזוזה ודאי שיש לחייב אותו גם בציצית. כאן נראה די בבירור שהעובדה שיש רק שני נתונים (משקוף חייב במזוזה ובגד של ארבע כנפות חייב בציצית. אין נתונים מפורשים על הפטורים המנוגדים, והם יוצאים רק מהיעדר מקור מחייב), מעידה על היעדר רלוונטיות, או היעדר קשר בין שני צירי החומרה (החומרה לגבי חיוב בציצית והחומרה לגבי חיוב במזוזה). משקוף אינו פטור מציצית אלא חיוב הציצית הוא לא רלוונטי לגביו, וכך גם לגבי בגד של ארבע כנפות במזוזה.

מהי אותה רלוונטיות שעליה אנחנו מדברים כאן? במונחים של הפרמטרים המיקרוסקופיים נאמר שהקו"ח הוא תקף אך ורק אם הרכיבים שגורמים לאהבת ג'אז ולאהבת קריאת ספרות יפה הם אותם רכיבים (אולי בעוצמות שונות). ומכאן שהיחסים בין התופעות הם כמותיים בלבד, כלומר תלויים במינונים של הפרמטרים המיקרוסקופיים בכל נתון, ולכן ניתן ללמוד מאחד לשני בקו"ח. הטענה בדבר אי רלוונטיות פירושה שהרכיבים הללו הם שונים באיכות, ולא רק בכמות, ולכן אין ללמוד מאחד לשני. מדובר ברכיבים שונים ולא בעוצמות שונות של רכיב אחר. וברגע שיש שני רכיבים שונים שמעורבים בעניין, אזי הפעולות או התוצאות יכולות לקיים היררכיה שונה בפרמטר א' מאשר בפרמטר ב'. בדוגמה מלמעלה, לעניין ברכה שלפניה — התורה חמורה מהמזון, שכן זה נשלט על ידי פרמטר α, ואילו ביחס לברכה לאחריה — המזון הוא החמור יותר, שכן הוא נשלט על ידי פרמטר אחר, β. אנו יכולים להסיק שהמזון מכיל את הרכיב α בעוצמה $1/2$ ואת הרכיב β בעוצמה 1, והתורה מכילה את הרכיב α בעוצמה 1 ואת הרכיב β בעוצמה $1/2$. על כן אין הירדכיה חד משמעית בין הצירים הללו, ולכן אי אפשר לעשות קו"ח ביניהם לכיוון כלשהו. כל זאת, על אף שלא זיהינו כלל את שני הרכיבים הללו (האם מדובר בסוג של הנאה, או הופעה של הקב"ה וכדומה). די לנו בהצבעה על עצם קיומם של הפרמטרים המיקרוסקופיים, והיחס, או היעדר היחס, ביניהם.

לסיכום, שאלת הרלוונטיות היא אינדיקציה ברורה לקיומם של רכיבים מיקרוסקופיים. הפיצול ברכיבים המיקרוסקופיים גורם לכך שלא ניתן להתייחס להיסק של קו"ח במישור כמותי גרידא, ועלינו להתחשב גם באיכויות שאותן מורדות העוצמות הללו.

שני היסקים שונים בבסיס הקו"ח

נראה כעת השלכה נוספת של קיום פרמטרים מיקרוסקופיים ברקע היסקי הקו"ח. ראשית, עלינו

לשים לב לכך שניתן להציג כל טיעון של קו"ח מידותי בשתי דרכים שונות:

א. היסק הפעולות: משני הנתונים שבעמודה הימנית ניתן להסיק שחופה חזקה יותר מכסף (כי היא מחילה נישואין, וכסף לא עושה זאת). ומכאן, עוברים לנתון השלישי ומסיקים ממנו שאם כסף החלש מחיל אירוסין, אז חופה החזקה ודאי שתוכל להחיל אותם.

ב. היסק התוצאות: משני הנתונים בשורה העליונה ניתן להסיק שאירוסין קלים יותר להחלה מאשר נישואין (שכן כסף מחיל אותם ולא מחיל נישואין). ומכאן, אנו עוברים לנתון השלישי ומסיקים שאם חופה יכולה להחיל את הנישואין הקשים יותר להחלה, אזי היא ודאי יכולה להחיל אירוסין.

ההיסק הראשון מניח הנחה על הפעולות: שחופה חזקה יותר מכסף, והוא אינו תלוי כלל בשאלה מה היחס בין התוצאות (נישואין ואירוסין). לעומת זאת, ההיסק השני מניח הנחה על התוצאות: שאירוסין קלים יותר להחלה מאשר נישואין, אך הוא אינו מניח מאומה לגבי היחס בין הפעולות (חופה וכסף).

על פניו נראה מכאן שמדובר בשני היסקים בלתי תלויים לחלוטין. כל אחד מהם מבוסס על הנחה שונה, ולכן ברור שהוא מהווה היסק שונה. מאידך גיסא, די בכך שאחד משניהם הוא תקף כדי להוכיח שהמילוי הנכון של המשבצת הריקה (=הלאקונה) הוא 'כן'. נמחיש זאת כעת דרך העלאת פירכא על ההיסקים הללו.

נחשוב על פירכא אפשרית על הקו"ח הזה (בדוגמה למעלה ראינו פירכא כזו מלימודי פיזיקה). נוכל לדמיין משהו כזה: ישנה פעולה הלכתית שלישית, לא נישואין ולא אירוסין, שאותה דווקא כסף יכול לבצע וחופה לא. זה בדיוק מה שעושה הסוגיה בקידושין שם, בשלב 3. שם היא מביאה פירכא מפדיון הקדש ומעשר שני, שלגביהם ידוע מהמקרא שכסף יכול לפדות אותם וחופה לא.

כדי להציג את הנתונים כעת, נדרשת עמודה נוספת בטבלה. הטבלה המתקבלת כעת היא הבאה:

P	A	N	
1	1	0	m
0	?	1	h

טבלה 2 (פירכת עמודה על קו"ח של פעולות)

מדוע טיעון כזה פורך את הקו"ח? לאור ההסבר המקובל, נראה לכאורה שהוא מבטל את ההנחה שחופה חזקה יותר מכסף, שהרי הנתונים לגבי פדיון מראים שהמצב הוא הפוך. אם כן, הנחתו של היסק א' (מהפעולות) הופרכה, ובכך הוא התבטל. ומה עם ההנחה של היסק ב' (מהתוצאות)? נראה כי העמודה הנוספת בטבלה אינה משפיעה על ההנחה של היסק ב', הקובעת שאירוסין קלים יותר להחלה מאשר נישואין. הנתונים לגבי פדיון אינם נוגעים לשאלת היחס בין אירוסין

לנישואין. אם כן, הוספת עמודה שלישית כזו אמנם פורכת את היסק הפעולות, אך היסק התוצאות נותר עדיין תקף. ומכאן שמסקנת הקו"ח נותרת תקפה: המילוי הנכון של המשבצת הריקה הוא 1 (כאמור לעיל, די בכך שאחד ההיסקים הוא תקף כדי להוכיח זאת).

אם כן, לאחר שעולה פירכא מהטיפוס הזה לגבי הקו"ח של הפעולות, ניתן 'לסובב' את הקו"ח ולהעלות את ההיסק 'המאונך', הקו"ח מהתוצאות, וכך להותיר את המסקנה תקפה על אף הפירכא. נראה שכדי לפרוך לגמרי את המסקנה עלינו להעלות עוד פירכא שתפעל על ההיסק השני (כלומר למצוא עוד פעולה, בנוסף לכסף וחופה, שמחילה נישואין ולא קידושין). פירכא כזו תופיע כשורה שלישית בטבלה, והמילוי של שתי המשבצות הראשונות (לגבי אירוסין ונישואין) שלה יהיה הפוך מזה שבשורה הראשונה.

באופן תיאורטי, פירכא כזו תכיל פעולה נוספת X שמצליחה להחיל נישואין ולא מצליחה להחיל אירוסין. הטבלה שמתקבלת כעת היא הבאה:

A	N	
1	0	**m**
?	1	**h**
0	1	**x**

טבלה 2.1 (פירכת שורה על קו"ח של תוצאות)

גם פירכא זו פורכת כמובן רק את אחד מטיעוני הקו"ח, ולא את שניהם. המסקנה היא שכדי לפרוך היסק של קו"ח, יש להעלות את שתי הפירכות, ולהגריל את הטבלה בשורה אחת ובעמודה אחת (לא ניכנס כרגע לשאלה האם הפעולה x מצליחה להחיל פדיון או לא):[27]

P	A	N	
1	1	0	**m**
0	?	1	**h**
	0	1	**x**

טבלה 2.2 (פירכא כוללת על שני ההיסקים)

כאמור, לכאורה כל אחת משתי הפירכות לחוד לא תצליח לערער את המסקנה שהסקנו מהקו"ח, כלומר לשנות את המילוי של הטבלה. רק הצירוף של שתיהן יכול לעשות זאת.

27 בסוף המאמר, לאחר שנפתח את המתודה שלנו, נחזור לדון בטבלה זו, ונראה שהיא משקפת היסק מדרשי חריג.

הבעיה הגדולה שמתעוררת כאן היא אמפירית. ברוב מוחלט מתוך עשרות ומאות ההיסקים של קו"ח שמופיעים בספרות התלמודית, לאחר שעולה פידכא אחת על הקו"ח הוא נחשב כבטל. כלומר פירכת עמודה מבטלת את המסקנה לגבי מילוי המשבצת הריקה, כאילו שהעמדת העמודה השלישית הפריכה גם את היסק התוצאות. ישנם מקרים נדירים ביותר (ראה, לדוגמה, במשנת ב"ק כד ע"ב, שתידון להלן) שבהם חכמי התלמוד עצמם מעלים את האפשרות 'לסובב' את הקו"ח.[28] גם בסוגיית חופה, לאחר שמוצגת הפירכא, מתייחסים להיסק כאילו הופרך.

מאידך גיסא, דווקא העובדה שחכמי התלמוד היו מודעים לאפשרות הזו מעוררת ביתר שאת את השאלה מדוע ברוב המוחלט של המקרים הם בכל זאת מתעלמים ממנה? המודל המיקרוסקופי שלנו עונה גם על הקושי הזה.

מודל מיקרוסקופי: הגדרות יסודיות

הבעיה של סיבוב הקו"ח מוליכה אותנו לתובנה שבבסיס הקו"ח מונח שיקול שונה, שיקול שמאחד את שני ההיסקים הנ"ל. אנו טוענים שמה שהביא לבעיה הוא העובדה שבהצגה של הקו"ח עד כה התעלמנו מהפרמטרים המיקרוסקופיים שעומדים בבסיס התופעות ההלכתיות. עד כה התייחסנו לקו"ח ברובד הפנומנלי בלבד, כלומר ראינו אותו כמבוסס על יחס כמותי בין החומרות של הגורמים המעורבים, ותו לא. מכאן עלתה מסקנתנו שההנחה שחופה חזקה מכסף (הנחת קו"ח א') שונה מההנחה שנישואין יותר קשים להחלה מאירוסין (הנחת קו"ח ב'). אולם נראה שכדי להבין את ההיגיון ואת אופן הפעולה של ההיסק הזה, עלינו לרדת לרובד המיקרוסקופי־תיאורטי, ולבחון את הגורמים שעומדים בבסיס יחסי החומרה הללו. ברובד ההוא נראה שאכן מדובר בהיסק אחד ולא בשני היסקים שונים, ופירכת עמודה פורכת אותו.

לצורך כך יש להגדיר כמה הגדרות בסיסיות על אודות המודלים המיקרוסקופיים. לאחר מכן נשוב לטבלה שמציגה את הקו"ח, וננתח אותה.

הגדרה 4: 'מודל מיקרוסקופי' לטבלת נתונים' — אוסף פרמטרים מיקרוסקופיים שכל אחד מהם מצוי בעוצמה קבועה כלשהי בכל פעולה (=עוצמתה של הפעולה) ובכל תוצאה (=העוצמה הדרושה להחלת התוצאה) בטבלה. אוסף הפרמטרים נותן הסבר, או מימוש, לטבלת הנתונים.[29] ישנם כמובן כמה מודלים לכל טבלת נתונים ספציפית. אנחנו נבחר מביניהם את המודל האופטימלי, כלומר הפשוט ביותר (באופן שיוגדר להלן).

28 שתי הדוגמאות שבהן חז"ל עצמם מסובבים את הקו"ח כדי להימלט מפידכא הן מקרים חריגים שבהם הנתונים אינם סימטריים, כלומר הערכים של הנתונים אינם רק 'כן' או 'לא', אלא הם עצמם תלת־ערכיים (לא מדובר על הפרמטרים המיקרוסקופיים, אלא על ערכי הנתונים עצמם. לדוגמה, אם ביאה הייתה מחילה רק $^1/_2$ נישואין לעומת חופה שמחילה אותב לגמרי, 1). אנו נעסוק במקרים כאלו להלן.

29 במאמר באנגלית מוגדר המימוש הזה באופן מתמטי מדויק יותר (דרך multy-sets). כאן נסתפק בדוגמה שתבהיר את הרעיון.

תמונה של הפרמטרים הנעלמים הללו תיתן את המילוי הנכון של המשבצת הריקה בטבלה. מילוי לא נכון אמור להיסתר מהמודל המיקרוסקופי, כלומר המודל שמוביל למילוי לא נכון של הטבלה יידחה מסיבה כלשהי. לשון אחר: המודל שנדרש כדי להסביר את המילוי הנכון אמור להיות נכון, או פשוט, יותר מהמודל שמסביר את המילוי השגוי, וזו תהיה הוכחה לכך שהמילוי הנכון הוא זה שיוצא מהמודל הפשוט יותר.

כדי למצוא את המילוי הנכון למשבצת לאקונה, עלינו לבדוק את שתי טבלאות הנתונים, האחת עם מילוי 1 והשנייה עם מילוי 0, לחפש מודל מיקרוסקופי אופטימלי לשתיהן, ולבדוק איזה משני ההסברים האופטימליים הוא האלגנטי והפשוט ביותר (סופריורי).

הגדרה 5: מסקנת ההיסק היא מציאת המילוי הנכון למשבצת הלאקונה. דבר זה נעשה על ידי השוואת המודלים עבור הטבלה עם שני המילויים האפשריים. המודל המועדף (במובן שיוגדר להלן) נותן את המילוי הנכון. תהליך זה הוא הביטוי במודל שלנו עבור ההיסק המורשי.

כדי להשלים את התמונה, נוסיף את ההגדרה לפירכא על היסק. לאחר שעשינו היסק ומילאנו את משבצת הלאקונה, ניתן לערער עליו באמצעות הוספת פעולה (=שורת נתונים) נוספת, תוצאה (=עמודת נתונים) נוספת, נתון (=משבצת נוספת), או אילוץ חיצוני על הפרמטרים המיקרוסקופיים שבמודל. פירכא יוצרת טבלה חדשה או אילוץ על הטבלה הקיימת, ובמצב החדש שני המודלים לשתי אפשרויות המילוי הם שקולים (כלומר אין הסבר מועדף). זהו הביטוי לפירכא במודל שלנו.

הגדרה 6: 'פירכא' — הוספת נתונים, פעולות, או תוצאות, או אילוץ על הפרמטרים המיקרוסקופיים, באופן שיוצר טבלה חדשה, שבה שני המודלים לשתי צורות המילוי במשבצת הלאקונה הם שקולים.

יש לשים לב שפירכא אינה מוכיחה שהמסקנה היא שגויה, אלא רק מפריכה את ההוכחה לכך שאחת המסקנות האפשריות היא 'נכונה'. לשון אחר: היא מותירה את הדיון פתוח. נקודה זו תעלה שוב ושוב בהמשך הדיון.

המטרות בהמשך

מה שנותר לנו לבחון הוא שלושה דברים:

1. מהי הדרך ליצור הסברים אפשריים (=כיצד מגיעים מטבלת נתונים ל'הסבר' שהוא מודל עבודה)?
2. כיצד עלינו להגדיר ולבחור את המודל האופטימלי עבור טבלת נתונים ספציפית?
3. עלינו למצוא קריטריון לקביעת עדיפות בין שני מודלים אופטימליים לשני המילויים המתחרים של משבצת הלאקונה.

נשוב כעת לבנות את המודלים המיקרוסקופיים לשלושת ההיסקים הבסיסיים ולפירכות

עליהם. תוך כדי המהלך הזה, ובחינת מהלך סוגיית קידושין כולה, נוכל לחלץ כמה תובנות באשר לשלוש המטרות הללו.

מודל מיקרוסקופי לקו״ח

כאמור, הקו״ח משלב 1 בסוגיה, מיוצג על ידי טבלה 1. בהנחה שהמילוי הנכון של משבצת הלאקונה הוא 1, מתקבלת הטבלה הבאה:

A	N	
1	0	m
1	1	h

טבלה 1א (קו״ח במילוי 1)

טענתנו כעת היא שטבלה 1 מייצגת תוצאה של פעילותם של פרמטרים מיקרוסקופיים שמצויים בכסף ובחופה, שהם אשר גורמים להחלת הנישואין ו/או האירוסין. כדי שהמילוי במשבצת הלאקונה יהיה 1, עלינו להציע מודל שבו עוצמת הפרמטרים הדרושים להחלת התוצאה באותה עמודה (=אירוסין) היא נמוכה או שווה לעוצמת הפרמטרים שמצויה בפעולה שבאותה שורה (=חופה). כלומר די בעוצמה שיש בפעולה הנדונה (=חופה) בכדי להחיל את התוצאה הנדונה (=אירוסין).

נזכיר כי אנחנו מחפשים מודל אופטימלי, כלומר מודל עם מינימום פרמטרים, ופרמטרים פשוטים ככל האפשר (במשמעות שתובהר להלן). על כן, בשלב הראשון ננסה לבנות מודל לקו״ח שמניח פרמטר יחיד α. ההנחה כרגע היא שגם הנישואין וגם האירוסין מתחוללים מכוחו של פרמטר יחיד (בלתי מזוהה, בשלב זה), והנתונים בטבלת הקו״ח מבוססים על הבדלי עוצמות בפרמטר הזה. שאלה ראשונה: האם ייתכן שהפרמטר הזה יהיה בוליאני (זהו הפרמטר בעל האופי הפשוט ביותר), כלומר שהוא יקבל ערכים של 1 או 0 בלבד? כדי לבדוק זאת, ננסה למצוא מודל שמסביר את הטבלה בהנחה של פרמטר בוליאני יחיד.

מהסתכלות על שורת הכסף, עולה כי לשם החלת נישואין צריך פעולה שבה עוצמת ה-α תהיה 1, ואילו לקידושין די בפעולה שעוצמת ה-α שלה היא 0. כמו כן, יוצא מהטבלה שלכסף יש עוצמה α=0, ולכן הוא מחיל אירוסין, אבל לא נישואין. מתוך העמודה של הגמר יוצא שלחופה יש ערך α בעוצמה 1, ולכן ברור שהיא גם מחילה קידושין (שהרי די בעוצמה 1 כדי להחיל אותם).

לכאורה הצלחנו למצוא מודל חד־פרמטרי בוליאני, שמציע הסבר הולם לטבלה, ומוכיח שהמילוי הנכון הוא 'כן' (=1). אמנם התמונה הזו היא בעייתית, שכן מהניתוח הזה יוצא שאין לנו מידע על הגורם הרלוונטי להחלת הקידושין. אנחנו מסבירים שכסף מחיל קידושין על אף שאצלו α=0. לכאורה עולה מכאן שכל פעולה באשר היא יכולה להחיל קידושין, שכן לא נחוץ

לשם כך מאומה. זה כמובן בלתי אפשרי, ולכן מכאן יוצא שחייב להיות עוד פרמטר שגורם לחלות קידושין, שאותו נכנה β. אם כן, שוב קיבלנו שהמודל החד־פרמטרי הבוליאני אינו מספיק כדי להוות הסבר לטבלה הזו, ועלינו לבנות כאן מודל דו־פרמטרי.

לשם כך נשוב כעת לטבלה 1א. מודל דו־פרמטרי שמסביר את הטבלה הזו הוא הבא: הפרמטר שמחיל את הגמר הוא α ומה שמחיל את הקידושין הוא β. הכסף מיוצג על ידי הווקטור (0,1) והחופה מיוצגת על ידי הווקטור (1,1). המספר השמאלי בווקטורים הללו הוא ערך α שבפעולה שהווקטור מייצג, והימני הוא ערך β שבה. המשמעות של הווקטורים הללו היא שבכסף יש פרמטר β בלבד, ואילו בחופה קיימים שני הפרמטרים.

אלא שאם באמת אנו עוברים למודל דו־פרמטרי, אזי הקו"ח אינו תקף, שהרי כעת עולה האפשרות לרשום ערכי α ו־β אחרים לכסף ולחופה, ולהסביר באמצעותם גם את הטבלה המנוגדת 1ב (קו"ח במילוי 0):

A	N	
1	0	**m**
0	1	**h**

טבלה 1ב (קו"ח במילוי 0)

התוצאות עבור הפעולות הן:

כסף (0,1)

חופה (1,0)

כאשר α הוא הפרמטר האחראי על החלת נישואין, ו־β אחראי על החלת האירוסין. ברור שזהו מימוש עקיב של המילוי 0, שכן הוא מסביר את כל הנתונים. ושוב, אנו מניחים מודל של פרמטרים מיקרוסקופיים בפעולות ובתוצאות, בלי לזהות במה מדובר. זהו טיפול לוגי־פורמלי גרידא.

מצאנו כאן שני הסברים אופטימליים לטבלאות בשני המילויים, ומצאנו שהם שקולים (שניהם דו-פרמטריים ובוליאניים). אם כן, אין כאן היסק שמראה על עדיפות, ולכן אין לנו הוכחה עבור המילוי 1. לכאורה אין כאן היסק שמוכיח עדיפות של מילוי 1 על פני המילוי 0, וזה לא יכול להיות תיאור של היסק קו"ח.

אמנם מסקנה זו מבוססת על ההנחה שהמודל מכיל שני פרמטרים מיקרוסקופיים. אם קו"ח הוא היסק תקף במסגרת מדרשי ההלכה, ניתן להסיק שמודל של קו"ח צריך להניח פרמטר מיקרוסקופי יחיד (α), וכדי שהוא יוכל להסביר את העדיפות של המילוי 1 על פני המילוי 0 (בלי להוסיף פרמטר נוסף β) אנחנו חייבים להגיע לשני ערכים פוזיטיביים של α, שנסמן אותם: 1 ו־2, כלומר α אינו יכול להיות בוליאני. אנחנו מתייחסים אליו כתלת־ערכי, שכן עקרונית הוא יכול להופיע גם בעוצמה 0 (כאשר הוא לא קיים בתוצאה, או בפעולה הלכתית, כלשהי).

בהנחות הללו, התמונה שמסבירה את הטבלה 1א היא הבאה: לכסף יש עוצמה 1 ולחופה יש עוצמה של 2. נישואין דורשים פעולה שעוצמתה היא 2 ולאירוסין די בעוצמה 1. כעת ברור שכסף מחיל אירוסין אבל לא נישואין, וחופה מחילה נישואין. אנו נסמן את המודל הזה כך:

נישואין: 2α

אירוסין: α

כסף: α

חופה: 2α

משמעות הסימון היא שלכסף יש מאפיין שמסומן בפרמטר α, בעוצמה 1, ולחופה יש אותו מאפיין בעוצמה כפולה. לגבי התוצאות, הסימון מבטא כמה עוצמה דרושה כדי להחיל אותן (ולא כמו בפעולות, ששם הסימון משמעותו היא העוצמה שיש בהן).

עד כאן המסקנות משלושת הנתונים הרשומים בטבלה. כעת אנחנו שואלים האם חופה מחילה גם אירוסין? מהנתונים עולה כי אין ספק שכן, שהרי כדי להחיל אירוסין די לנו בעוצמה של α ולחופה יש עוצמה גדולה יותר. אם כן, זהו מודל שמסביר את כל הטבלה במילוי 1.

מה בדבר המילוי השני (0)? האם יש הסבר חד־פרמטרי לטבלת ההיפותזה האלטרנטיבית? התשובה לכך היא שלילית. קל לראות (נראה זאת בהמשך באמצעות דיאגרמות) שכדי להציע הסבר הולם לטבלה 1ב, עלינו להשתמש במודל שהוא לפחות דו־פרמטרי. לכן המודל של טבלה 1א הוא עדיף עליו, וזוהי ההוכחה שהמילוי הנכון הוא 1. כך מתואר היסק הקו"ח במודל המיקרוסקופי.

כלל 1: אופטימליות של מודל לטבלה במילוי נתון נקבעת, בין היתר, על ידי מספר הפרמטרים שמוצגים בו, והערכיות שלהם (=מספר הערכים שהם מקבלים: בוליאני, או תלת־ערכי).

כלל 2: מודל עם מעט פרמטרים עדיף על מודל עם יותר פרמטרים, גם אם הפרמטרים המרובים הם בוליאניים והמועטים הם, או חלקם, תלת־ערכיים.

כלל 3: עדיפות של מודל עבור מילוי מסוים למשבצת לאקונה לעומת מודל עבור מילוי אחר לאותה משבצת, נקבעת לפי אותם קריטריונים שקובעים את האופטימליות של המודל (לטבלה במילוי נתון), כלומר לפי מספר הפרמטרים והערכיות שלהם.

לסיכום, שני המילויים של טבלת הקו"ח אינם שקולים. למילוי 1 יש מודל מיקרוסקופי פשוט (פרמטר יחיד תלת־ערכי), ואילו למילוי 0 אין כלל מודל במונחי פרמטר יחיד. לכן זהו מילוי נחות. זוהי ההוכחה במונחי המודל שלנו לכך שהתוצאה ההלכתית במקרה זה היא 1, וזהו ההסבר שמציע המודל שלנו להיסק קו"ח.

יחס סדר בין שורות/עמודות והשלכותיו

מה גורם לכך שהמילוי 0 מאלץ אותנו להוסיף פרמטר מיקרוסקופי? האפשרות להסביר את כל

הטבלה באמצעות פרמטר יחיד נובעת מכך שבמילוי 1 יש יחס סדר בין עמודות או שורות הטבלה. התוצאה של נישואין קשה יותר להחלה מאשר אירוסין, והדבר נכון לגבי כל הפעולות. כלומר בכל אחת מהשורות הערך של נישואין גבוה או שווה לערך של אירוסין. לחילופין, בכל אחת מהעמודות הערך של כסף נמוך או שווה לזה של חופה. במצב כזה ניתן להסיק שיש אותו פרמטר ששולט על שתי השורות/עמודות, וההבדל הוא רק בעוצמת הפרמטר. לעומת זאת, במילוי 0 נשבר יחס הסדר, וזה מאלץ אותנו להכניס פרמטר נוסף למודל המיקרוסקופי. אנו נשתמש בתוצאה זו להלן, ולכן נגדיר כאן הגדרה חשובה נוספת:

הגדרה 7: 'יחס סדר' בין עמודות/שורות בטבלת נתונים — הוא יחס שבו כל הערכים של עמודה/שורה גבוהים או שווים לערכים של עמודה/שורה אחרת בהתאמה. אם ישנן עמודות או שורות זהות, אנו נשאיר עמודה או שורה אחת מכל סוג, ונסלק את האחרות. לאחר שנחשב את המודל עבור הטבלה שנותרה, יש להתאים לשורות/עמודות שנמחקו את הערכים המיקרוסקופיים שיקבלו העמודה/שורה שהופיעה בטבלה שלגביה עשינו את החישוב.

יש לשים לב שיחס הסדר בין עמודות מבטא מצב הפוך ליחס הסדר בין השורות. יחס סדר בין עמודות פירושו שהעמודה הגבוהה יותר מוחלת ביתר קלות (יותר פעולות מצליחות להחיל אותה), כלומר שהיא הקלה יותר. לעומת זאת, יחס סדר בין שורות מבטא שהשורה הגבוהה היא החזקה (חמורה) יותר, שכן היא מצליחה להחיל יותר תוצאות מאשר השורה האחרת.

דיאגרמות יחסי הסדר בין התוצאות

כדי להכליל את המתודה הזו נגדיר סכמה שבה כל תוצאה (=עמודה) מיוצגת על ידי נקודה (SITE) בדיאגרמה,[30] והנקודות מקושרות על ידי חיצים. כיוון החץ מסמן את יחס הסדר בין העמודות, כלומר הוא מראה איזו תוצאה (=עמודה) היא גבוהה יותר, כלומר איזו תוצאה הלכתית מוחלת ביתר קלות. לדוגמה: אם יחס הסדר בין שתי תוצאות הוא $S1 \geq S2$, אזי הסכמה המתקבלת מכילה שתי נקודות, וביניהן חץ לכיוון $S1$.

לדוגמה, ניטול את טבלת הקו"ח עם המילוי 1 (טבלה 1א), שם ישנן שתי עמודות שמייצגות שתי תוצאות (נישואין ואירוסין), ויש ביניהן יחס סדר ברור: $S2 \geq S1$ (כלומר כל הערכים בעמודת הנישואין גבוהים או שווים לעמודת האירוסין). לכן התמונה המתקבלת עבור המילוי הזה היא הבאה:

דיאגרמה 1א — קו"ח במילוי 1

$$N \longrightarrow A$$

30 ניתן לעשות אותו דבר ביחס לפעולות, אלא שבהן השורה הגבוהה יותר תקבל ערך פרמטר גבוה יותר. לנוחיותנו בהמשך אנחנו בוחרים בהצגה של הסכֵמות דרך הַתוצאות.

העיגול השמאלי מייצג את האירוסין, וערכיו בטבלה נמוכים מאלו של הנישואין (שמיוצגים בעיגול הימני).

כעת נציג את הדיאגרמה עבור קו"ח במילוי 0. עיון בטבלה 1ב מעלה שאין יחס סדר בין העמודות. על כן יש כאן שתי נקודות נפרדות, ואין כל חץ ביניהן:

דיאגרמה 1ב — קו"ח במילוי 0

כיצד אנחנו מגיעים מהדיאגרמה אל המודל שמסביר אותה? לשם כך עלינו לשים לב לכלל הבא.

עיקרון 1: כאשר בסכמה של טבלה כלשהי יש חץ שמוליך מתוצאה א' לתוצאה ב', יש שתי אפשרויות הסבר ליחס העוצמה הזה:

א. הדיאגרמה כולה מוסברת באמצעות פרמטר לא בוליאני אחד, שמקבל שני ערכים שונים (הגבוה עבור התוצאה הנמוכה).

ב. יש שני פרמטרים בוליאניים, שהגבוה מקבל את אחד מהם והנמוך הוא קוניונקציה של שניהם.

מובן שבמצב בו שתי האפשרויות קיימות — אנחנו נבחר את א', כי היא האופטימלית (דורשת פחות פרמטרים). להלן נראה שלא תמיד ניתן לבחור בין שתיהן.

מעשית, עלינו להתחיל בנקודה שהחץ מכוון אליה (ערכיה גבוהים יותר, ולכן היא מוחלת ביותר קלות). אנו מצמידים לה פרמטר מיקרוסקופי אחד, לדוגמה: α. לאחר מכן הנקודה השנייה, זו שדורשת דרישות מחמירות יותר, יכולה לקבל במודל שלנו את הערך: 2α (האיכות α בעוצמה 2), או את הערך: $\alpha \wedge \beta$ (כלומר שהחלתה דורשת את קיומם של שני הפרמטרים, כל אחד מהם בעוצמה 1). במקרה ששתי האפשרויות קבילות, נבחר כמובן את הראשונה, כי היא האופטימלית (לפי כללים 2–3).

כאשר יש שתי נקודות שאין כל יחס סדר ביניהן, הן אמורות לקבל ערכים שלא מתייחסים זה לזה ביחסי עוצמה כיווניים (אף אחד לא יותר חזק מהאחר). במקרה הפשוט ביותר אנחנו נצמיד לעיגול אחד את הפרמטר המיקרוסקופי α ולשני את הפרמטר המיקרוסקופי β.

שימוש בכלל 1 לגבי דיאגרמה 1א ששורטטה למעלה נותן מייד את המודל האופטימלי:

מודל עבור דיאגרמה 1א — קו"ח במילוי 1

זהו המודל האופטימלי עבור התוצאות ההלכתיות (העמודות). את תוצאות המודל האופטימלי הזה עבור הפעולות ההלכתיות ניתן להוציא מיישום של הטבלה לגבי התוצאות שבגרף. הסתכלות על טבלה 1א מעלה כי כסף מחיל אירוסין ולא נישואין, ולכן ברור שיש לו את הפרמטר α בעוצמה 1 (שמתוך הדיאגרמה אנו רואים שהיא מספיקה להחיל אירוסין ולא נישואין). לעומת זאת, חופה (בהנחת המילוי 1) מצליחה להחיל את שתי התוצאות, ולכן עוצמת ה-α בה היא 2. אם כן, התוצאה עבור הפעולות היא:

כסף: α

חופה: 2α

באותה צורה, לגבי דיאגרמה 1ב, נקבל:

מודל עבור דיאגרמה 1ב — קו"ח במילוי 0

ולגבי הפעולות, נקבל:

כסף: (1,0)

חופה: (0,1)

כפי שכבר ראינו, שיקול העדיפות הוא ברור: המילוי 1 הוא עדיף כי הוא נותן מודל חד-פרמטרי, לעומת המילוי 0 שנותן מודל דו־פרמטרי.

בחינה מיקרוסקופית של שני ההיסקים בטבלת הקו"ח

כעת נראה שבניסוח הזה, היסק של קו"ח הוא יחיד, ואין כאן שני ניסוחים אלטרנטיביים שונים. זה יסביר לנו מדוע בספרות התלמודית פירכא על אחד מהניסוחים שוללת גם את השני. לצורך כך ננסח את שני ההיסקים שהצגנו למעלה (היסק הפעולות והיסק התוצאות) במונחים של הפרמטר α. התרגום של ההתייחסות המסורתית למונחים מיקרוסקופיים הוא טבעי וברור.

לדוגמה, היסק הפעולות היה: מהעמודה הימנית אנו מסיקים שחופה חזקה מכסף. ואז מהנתון שכסף מחיל קידושין אנחנו מסיקים שחופה ודאי מחילה קידושין. התרגום למונחים מיקרוסקופיים הוא הבא: הנחת הקו"ח היא הנחה על עוצמת ה-α שיש בפעולות (חופה וכסף). מה בדבר עוצמת ה-α שנדרשת כדי להחיל את התוצאות (נישואין ואירוסין)? כאמור, בהיסק הזה אין לנו שום הנחה לגבי היחס בין התוצאות. מה שלא יהיה הערך הדרוש כדי להחיל את התוצאות (האירוסין או הנישואין), אם כסף עושה את זה אז חופה ודאי גם היא עושה את זה. כל מה שאנחנו מניחים ביחס למשמעות השנייה של עוצמת ה-α (ביחס לתוצאות) הוא רק שהפרמטר α הוא הפרמטר הרלוונטי היחיד להחלת שתי התוצאות הללו.

לשון אחר: עקרונית ייתכן שערך α שדרוש להחלת גמר גבוה יותר מהערך הדרוש להחיל קידושין, ועדיין הקו"ח יהיה תקף. אמנם הנתונים האחרים (ראה בהיסק השני) מורים שלא זה היחס בין הערכים, אבל אלו נתונים שלא עשינו בהם שימוש בהיסק הזה.

התרגום של היסק התוצאות הוא דומה מאוד. אבל עדיין זהו תרגום של ההתייחסות המסורתית, וממנו עולה שפירכא על היסק התוצאות מותירה את היסק הפעולות תקף, ולהפך. כדי לראות מדוע זה לא נכון, עלינו ללכת צעד אחד הלאה, ולהשתמש בהגדרות של המודל המיקרוסקופי שלנו להיסק ולפירכא. בניסוח הכללי שהצענו, הקו"ח שמסיק שהמילוי הנכון הוא 1, מבוסס על כך שהמודל האופטימלי למילוי 1 הוא עדיף על המודל האופטימלי למילוי 0.

ניסוח זה מאחד את שני ההיסקים גם יחד, כלומר לא מבחין ביניהם. בשני המקרים אנו משתמשים באותה טבלת נתתים, ומשווים בין ההסברים האופטימליים לשני המילויים האפשריים של הטבלה. כעת אי אפשר כבר להפריד ביניהם, וכשיופרך אחד מהם, פירוש הדבר הוא שהמודל אינו מהווה הסבר עדיף למילוי 1, וממילא מופרך בזה גם ההיסק השני. נראה זאת כעת, מתוך הצגת המודל עבור פירכת עמודה לקו"ח.

המודל שלנו מציע שהיסק הקו"ח מבוסס על מתן הסבר מלא לטבלת הנתונים, ולכן הוא אינו מאפשר התעלמות מחלק מהנתונים. ההפרדה בין שני ההיסקים שנראית טבעית בהסתכלות האינטואיטיבית, פשוט מתעלמת מנתוני טבלת הנתונים. ההנחה שלנו היא שכל הסבר לנתונים חייב להסביר את כולם, ולכן כל הצעה חייבת להיות מגובה במודל שמסביר את הטבלה כולה. לכן היסק הפעולות חייב להציע הסבר גם עבור היחס בין התוצאות, ולהפך. מסיבה זו, אם אכן פירכת עמודה פורכת את היסק הפעולות, היא פורכת בזה גם את היסק התוצאות. כעת נראה זאת בפירוש.

פירכת עמודה על קו"ח

נבחן כעת את טבלת הנתונים שמתקבלת לאחר הצגת הפירכא (שלב 2 בסוגיה למעלה). כאמור, הפירכא מציגה תוצאה נוספת (=פדיון מעשר שני), שמושגת רק על ידי כסף ולא על ידי חופה. הטבלה שמתקבלת למקרה זה היא הבאה:

P	A	N	
1	1	0	**m**
0	?	1	**h**

טבלה 2 (פירכת עמודה על קו"ח)

עלינו לבחון כעת את שני המודלים עבור שני המילויים האפשריים למשבצת הלאקונה, ולהשוות ביניהם. כדי להראות שזוהי פירכא, עלינו להראות ששני המודלים הם שקולים (שאף אחד מהם אינו עדיף על חברו).

הטבלה הבאה היא טבלת הנתונים עבור המילוי 1:

	N	A	P
m	0	1	1
h	1	1	0

טבלה 2א (פירכת עמודה על קו"ח במילוי 1)

התבוננות בטבלה מעלה שכאן ישנם יחסי הסדר הבאים (המיספור של העמודות הוא מימין לשמאל):

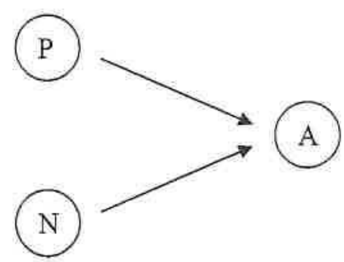
$S2 \geq S3$

$S2 \geq S1$

S1 ו-S3 הם בלתי תלויים.

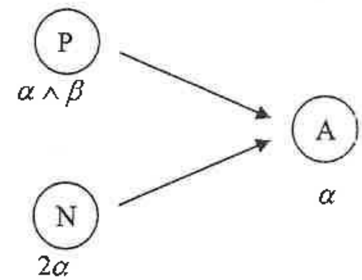
הסכֵמה המתקבלת היא הבאה:

דיאגרמה 2א — פירכא על קו"ח במילוי 1



את הפתרונות עבור התוצאות ההלכתיות ממלאים לפי העיקרון שבכלל 1. כאן לא נוכל לבחור באופציה של הגדלת הערכיות של המשתנים בשני הכיוונים של החיצים, שהרי זה היה יוצר יחס סדר בין P ל-N, דבר שאינו נכון על פי הטבלה. יתר על כן, אין ליישם פעמיים את האפשרות הדו־פרמטרית, שכן זה יאלץ אותנו לעבור לשלושה פרמטרים (או לחרוג מהבוליאניות ביותר מפרמטר יחיד. ראה על כך להלן). המסקנה היא שכאשר יש צומת מהסוג הזה, עלינו להשתמש בשני הכלים האפשריים עבור שני החיצים שבדיאגרמה. המודל שמתקבל כאן הוא הבא:

מודל עבור דיאגרמה 2א — פירכא על קו"ח במילוי 1



יש לשים לב שהמודל חייב לקיים את שלושת התנאים של יחסי הסדר. כלומר חייבים להיות יחסי סדר בין A ל-N ובין A ל-P, ובנוסף חייב להיות שלא מתקיים יחס סדר בין N לבין P.[31]

עבור המילוי 0, טבלה 1ב מראה לנו שהעמודות S2 ו-S3 מזדהות. במצב כזה אנחנו מתייחסים לטבלה בלי עמודה S3 (לפי הגדרה 7), מוצאים עבורה את המודל, ולאחר מכן מייחסים את התוצאה שהתקבלה עבור S2 גם ל-S3 (שוב, לפי הגדרה 7). במקרה שלנו מתקבלת דיאגרמה של קו"ח במילוי 0 (ראה למעלה בדיאגרמה 1ב), שאותה כבר פתרנו. לכן נעשה זאת בצעד אחד, ונשרטט את הגרף ביחד עם המודל שמתקבל עבורו:

מודל עבור דיאגרמה 2ב — פירכא על קו"ח במילוי 0

מתוך הסתכלות בטבלה 2ב, הווקטורים שמתקבלים עבור הפעולות ההלכתיות הם:

כסף: (1,0)

חופה: (0,1)

כעת עלינו לשאול את עצמנו מהי הדיאגרמה העדיפה מבין השתיים? נראה שהן שקולות, שכן בשתיהן יש מודל דו־פרמטרי.

בשולי הדברים נעיר כי אמנם בדיאגרמה הראשונה (2א) הערכיות עולה יותר (כי α אינו בוליאני), אבל ניתן לומר שזוהי תופעה מסדר שני, ומבחינתנו שתי הדיאגרמות הן שקולות, מה שמותיר את הפירכא על כנה. כפי שראינו למעלה, שני המילויים של טבלת הקו"ח מקבלים

31 לכן אי אפשר היה להציע עבור P את המודל 2α, או 3α, שכן זה היה מקיים את הדרישה ליחס הסדר עם A, אבל זה היה יוצר מצב שבו יש יחס סדר גם כלפי N, מה שלא מתאים לנתוני הטבלה. מסיבה זו אין מנוס מהכנסת פרמטר נוסף למודל. הסדר הוא כמובן שרירותי, וניתן היה להחליף את הפונקציות של P ו-N.

מודלים שנבדלים זה מזה במספר הפרמטרים ובערכיות. המילוי 1 הוא חד־פרמטרי ותלת־ערכי (=לא בוליאני), ואילו המילוי 0 הוא דו־פרמטרי ודו־ערכי (=בוליאני). גם שם אנחנו רואים שהערכיות אינה עומדת מול יתרון שבמספר הפרמטרים. כאן אנחנו רואים שהיא גם לא משפיעה על שוויון מבחינת מספר הפרמטרים.

כלל 4: *כפי שראינו בכללים הקודמים,* העדיפות *(בין שני מילויים שונים)* והאופטימליות *(של מודל עבור מילוי נתון)* מושפעות משיקולים של מספר הפרמטרים ושל הערכיות. בינתיים אנחנו רואים שמספר הפרמטרים במודל הוא הקריטריון המכריע. עד עתה ראינו שהערכיות אינה משפיעה על שיקולי העדיפות והאופטימליות (היא רק מאפשרת להוריד את מספר הפרמטרים, כמו שראינו לגבי קו״ח במילוי 1, בדיאגרמה 1א).*

להלן נוסיף עוד קריטריונים לשיקולי העדיפות, ונראה את הדברים ביתר דיוק (ואז נראה שאין צורך בהנחה שהצענו כאן לגבי הערכיות). בינתיים אנחנו ממשיכים עם מהלך הסוגיה, ונעבור לנתח את השיקול של בניין אב מכתוב אחד (=אנלוגיה).

בכל אופן, התוצאה הראשונה שאנחנו מקבלים מהמודל שלנו היא ששני ההיסקים של הקו״ח מופרכים גם יחד. התמונה שאותה הצגנו עבור שיקול של קו״ח מאחדת את שניהם, ולכן כל פירכא על הקו״ח (עמודה, או שורה) פורכת את שניהם ביחד. זאת בהתאמה טובה למה שאנחנו מוצאים בספרות חז״ל, כפי שהתבאר למעלה.

תוצאה 1: *שני כיווני הקו״ח אינם שני היסקים שונים, אלא היסק יחיד.* לכן פירכא שפורכת את האחד פורכת בהכרח גם את השני. די בפירכת שורה בלבד, או בפירכת עמודה בלבד, כדי לפרוך לגמרי כל היסק של קו״ח.

מודל מיקרוסקופי לאנלוגיה: בניין אב מכתוב אחד

כפי שראינו, הסוגיה במסכת קידושין מנסה ללמוד את המסקנה שחופה מועילה להחיל אירוסין מכסף בקו״ח (שלב 1). לאחר מכן היא רוחה את הלימוד הזה על ידי הפירכא מפדיון מעשר שני והקדש (שלב 2). מייד אחר כך, בשלב 3, היא מציעה מסלול אחר ללמוד את הדין הזה (למלא את משבצת הלאקונה), והפעם מביאה.

הנתונים שנלמדים מהמקרא לגבי ביאה הם שונים, שכן ביאה מחילה גם אירוסין וגם נישואין, ולכן טבלת הנתונים עבור האנלוגיה הזו היא הבאה:

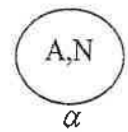
	N	A
b	1	1
h	1	?

טבלה 3 (בניין אב)

מייד רואים שאין כאן קו"ח, שכן שום חלק של הטבלה אינו מצביע על כך שחופה חזקה מביאה, או שאירוסין קלים יותר להחלה מאשר נישואין. כאן מתבקשת אנלוגיה בין ביאה לחופה או בין נישואין לאירוסין (ראה ברוגמאות ובהמחשות שהובאו בפרק הקודם).

מסקנת ההיסק היא שהמילוי הנכון הוא 1. ההסבר לאנלוגיה הזו במונחים מיקרוסקופיים הוא פשוט. ראשית, עלינו לבנות את הדיאגרמות עבור שני המילויים. במילוי 1, מתקבלת טבלה 3א, שהדיאגרמה שמממשת אותה היא הבאה:

מודל עבור דיאגרמה 3א — בניין אב במילוי 1



מתוך הסתכלות בטבלה אנחנו מקבלים:

ביאה: α

חופה: α

זהו המודל הפשוט ביותר האפשרי, בוליאני חד־פרמטרי. אין שום דיאגרמה שמיישמת מודל כזה למעט הדיאגרמה הטריוויאלית הזו.

לשם השוואה נרשום את הדיאגרמה למילוי 0. התבוננות בטבלה לעיל מעלה כי מרובר בטבלה ודיאגרמה של קו"ח במילוי 1 (ראה למעלה בטבלה ודיאגרמה 1א), אלא שהתפקידים של העמודות והשורות התהפכו:

מודל עבור דיאגרמה 3ב — בניין אב במילוי 0

התוצאות עבור הפעולות נגזרות מהטבלה (כמו במקרה של 1א):

חופה: α

ביאה: 2α

כעת עלינו לשאול מודל של איזה מילוי הוא עדיף? התשובה היא שהמילוי 1 עדיף, שכן הפרמטר הוא בוליאני (דו־ערכי), בעוד שלמילוי 0 נדרש פרמטר תלת־ערכי.

אלא שכעת עולה מסקנה חדשה, שלערכיות יש תפקיד בקביעת העדיפות של המילויים, בניגוד למה שראינו למעלה. במקרה זה הערכיות היא שקובעת את העדיפות של המילוי 1.

כלל 5: בהינתן שני מודלים עבור שני המילויים, שבשניהם יש אותו מספר פרמטרים, הערכיות היא שמכריעה לגבי העדיפות.[32]

בין קו״ח לבניין אב

כפי שהערנו, קו״ח, אף על פי שגם הוא מהווה סוג של השוואה, נחשב כטיעון חזק יותר מאשר אנלוגיה רגילה (כדי לפרוך אנלוגיה די להעלות פירכא כל דהו).[33] כעת נוכל אולי להבין את הסיבה. בקו״ח העדיפות של המילוי 1 לעומת המילוי 0 היא חזקה יותר מהעדיפות בבניין אב. בקו״ח העדיפות הוכרעה על ידי מספר הפרמטרים (והערכיות שהייתה בעלת משמעות הפוכה לא הפריעה), ואילו בניין אב הוכרע על ידי הערכיות. מתברר שעדיפות של ערכיות היא חלשה יותר מאשר עדיפות של מספר פרמטרים.

מכאן גם נוכל לאשש את טענתנו למעלה (לגבי פירכא על קו״ח), שלפיה כשיש התנגשות בין עדיפות במספר הפרמטרים לעומת נחיתות בערכיות, מספר הפרמטרים הוא הקובע.

תוצאה 2: בניין אב הוא היסק חלש יותר מאשר קו״ח.[34]

בכל אופן, כעת עלינו לרכך את כלל 4, ולומר שהערכיות משחקת תפקיד, אלא שהיא בעלת משקל נמוך יותר מאשר מספר הפרמטרים.

כלל 6: הבדל בערכיות הוא קריטריון רלוונטי לקביעת אופטימליות ועדיפות, אבל משקלה היחסי נמוך יותר מזה של הבדל במספר הפרמטרים.[35]

המילוי 1 הוסבר במודל חד־פרמטרי תלת־ערכי, והמילוי 0 הוסבר במודל דו־פרמטרי דו־ערכי. כלומר נדרש מאיתנו להכניס פרמטר נוסף לתמונה, וזו נחיתות משמעותית מאוד. לעומת זאת, באנלוגיה רגילה העדיפות של 1 לעומת 0 היא חלשה יותר, שכן בשני המקרים מדובר על מודל חד־פרמטרי, וההבדל הוא רק במספר הערכים שמקבל הפרמטר (דו־ערכי לעומת תלת־ערכי).

הרחבת שיקולי העדיפות

ראינו שהערכיות היא קריטריון רלוונטי לקביעת עדיפות בין מילויים, כלומר שבהינתן שוויון במספר הפרמטרים קביעת העדיפות מתחשבת בהבדלים בערכיות.

32 להלן נגדיר קריטריון עדיפות רחב ומשוכלל יותר, ושם הערכיות תאבד את רוב תפקידה ומשמעותה. מסקנה זו היא זמנית בלבד.

33 אמנם ראה מחלוקת לגבי עניין זה, באנציקלופדיה תלמודית, ע׳ בנין אב, הערות 69–70. וכן להלן נראה שהמודל שלנו תומך דווקא בעמדה שבניין אב אינו חלש יותר. לגבי הצד השווה המצב הוא שונה, וראה על כך בפרק הבא.

34 תוצאה זו גם היא זמנית בלבד. ראה להלן לאחר שנגדיר את קריטריון העדיפות המלא.

35 כאמור, זוהי מסקנה זמנית.

אולם כלל זה סותר את מה שראינו לגבי פירכא על קו"ח (טבלה ודיאגרמה 2). שם ראינו שבהינתן ששני המילויים מוסברים באמצעות מודלים דו־פרמטריים, אין חשיבות לכך שאחד מהם הוא תלת־ערכי והשני בוליאני. אם הייתה חשיבות להבדל כזה, אזי לא הייתה שם פירכא, שכן שני המילויים לא היו שקולים. בהנחה שהערכיות היא חשובה, פירכת העמודה הופכת להוכחה נגדית: היא הייתה מוכיחה ש־0 הוא מילוי עדיף, ולא רק פורכת את ההוכחה ש־1 הוא עדיף.[36]

מכאן עולה שחייבים להיות קריטריונים נוספים בשיקולי העדיפות, מעבר למספר הפרמטרים והערכיות. לשם כך עלינו להזדקק לתורת הגרפים, ולשאול את עצמנו מדוע הדיאגרמה 2א שמתארת את המילוי 1 אינה נחותה לעומת הדיאגרמה 2ב שמייצגת את המילוי 0. הסתכלות על שתי הדיאגרמות מן הזווית הזו מעלה שיש ביניהן עוד שלושה הבדלים טופולוגיים חשובים:

1. הקשירות. בדיאגרמה 2ב הגרף מתפצל לשני חלקים המנותקים זה מזה. תופעה כזו מצביעה כמובן על יתר מורכבות (או פחות פשטות) של המודל, ולכן יש לראות בה קריטריון לנחיתות של המילוי 0.
2. שינויי כיוון. בדיאגרמה 2א ישנן נקודות שהקשר הלוגי ביניהן מורכב מדיי. אין יחס פשוט בין שלושת הקודקודים, שכן אין יחס ברור בין P ל־N. ברור שגרף אשר בו יש יחס הירכי בין שלוש הנקודות הוא פשוט יותר. תמונה כזו עומדת בניגוד לכיוון הטבעי של היסקי קו"ח, שכן היסק קו"ח מניח שכיווני העדיפות נשמרים. לכן שינוי כיוון הוא חיסרון של מודל. אי לכך, מבחינה זו יש למילוי 1 נחיתות לגבי הדיאגרמה המסבירה אותו. מבחינה זו יש למילוי 1 נחיתות לגבי הדיאגרמה המסבירה אותו.
3. מספר הנקודות השונות. שיקול נוסף לפשטות של מודל הוא מספר הנקודות בגרף. אם ניתן לזהות שתי תוצאות הלכתיות (=עמודות), הגרף שנוצר הוא פשוט יותר (יש בו פחות נקודות). משום כך נראה גם בקריטריון הזה שיקול לעדיפות או נחיתות של גרף. לדוגמה, למודל עבור דיאגרמה 3א יש עדיפות מול זה של 3ב, וכן בגרף 2ב מול 2א.

במאמר באנגלית אנו עומדים על המשמעות הטופולוגית של הקריטריונים הללו מתורת הגרפים, ועל התחומים שבהם הם צפויים לעבוד נכון. בפרק הבא של מאמר זה נוכיח את הרלוונטיות והמשמעות הלוגית של כל אחד משלושת האינדקסים הטופולוגיים הללו בפני עצמו, כאשר נבחן את היחס בין שלושת סוגי היסקי ההכללה (=הצד השווה). ראה דיון בטבלאות ודיאגרמות 5, 5.1, ו־5.2.

שיקול העדיפות הכללי

כאמור, לאור דברינו עד כאן עלינו להרחיב את שיקולי העדיפות, מעבר לשאלת מספר הפרמטרים

36 לקראת סוף חלקו השני של המאמר נראה שפירכא כפולה מהווה הוכחה נגדית ולא פירכא. אבל פירכת עמודה או שורה הן פירכות בלבד, ולא הוכחות נגדיות.

או הערכיות שלהם. השיקול המתקבל מבוסס על חמישה פרמטרים שונים שמאפיינים כל ריאגרמה, כפי שהגדרנו עד כאן:

כלל 7: העדיפות של מודל עבור מילוי אחד לעומת מילוי מתחרה (כמו גם אופטימליות של מודל מול מודל אחר עבור מילוי נתון) מוגדרת על ידי חמשת האינדקסים הבאים:

א. הממד. מספר הפרמטרים שדרושים כדי שהמודל יסביר את הדיאגרמה. זהו ממד הווקטור שמתאר את הפעולות. ממד קטן הוא יתרון וממד גדול הוא חיסרון.

ב. שינויי כיוון. אנו נוטלים בדיאגרמה את שתי הנקודות שהמהלך ביניהן כרוך במספר שינויי הכיוון המקסימליים, וזה המאפיין של מספר שינויי הכיוון. מספר קטן של שינויי כיוון הוא יתרון ומספר גדול הוא חיסרון.

ג. קשירות. כמה חלקים בלתי קשורים יש בדיאגרמה. מספר חלקים קטן הוא יתרון ומספר גדול הוא חיסרון.

ד. מספר הנקודות בגרף.[37] מספר נקודות קטן הוא יתרון ומספר גדול הוא חיסרון.

ה. ערכיות. כפי שראינו, ערכיות גבוהה היא חיסרון וקטנה היא יתרון.

לאחר שהגדרנו את כל שיקולי העדיפות נגדיר את אלגוריתם העדיפות שלנו:

כלל 8: עדיפות של מילוי אחד על מילוי אחר מוגדרת כמצב שבו יש לו עדיפות או שוויון על האחר בכל האינדקסים דלעיל (למעט ערכיות, שתידון להלן). במצב כזה נאמר שיש כאן היסק הלכתי תקף. אם שיקולי העדיפות מטים לשני הצדדים, כלומר שיש אינדקס אחד לפחות לטובת כל אחד משני המילויים, אזי זהו מצב של פירכא (או היסק לא תקף).

נעיר כעת הערה חשובה על הערכיות, ולאחר מכן נשוב לבנות את אבני הבניין של המודל.

הערה על הערכיות

בתמונה הבסיסית כל הפרמטרים שלנו הם בוליאניים, שכן זהו המצב הפשוט ביותר. אמנם באופן עקרוני ייתכנו הגדלות של הערכיות בפרמטר אחד, או בכמה פרמטרים מיקרוסקופיים (בעיקר בדיאגרמות מסובכות יותר, כפי שיופיעו בהמשך). במקרים רבים ישנן כמה אפשרויות שונות להגדיל ערכיות ולהשאיר את המודל אופטימלי. לכן עלינו להגדיר כלל שיקבע את האופן למדוד ערכיות של דיאגרמה.

משיקולים שיובנו יותר בהמשך (ראה להלן, בדיון על דיאגרמה 6.1, השלכות של הכלל הזה) אנחנו נקבע שהגדלת ערכיות אפשרית אך ורק באחד מן הפרמטרים במודל. כעת נוכל להגדיר

37 כפי שכבר ראינו (ראה דיאגרמה 3א), ועוד נראה להלן, לפעמים יש מספר תוצאות על אותה נקודה (כאשר יש עמודות זהות).

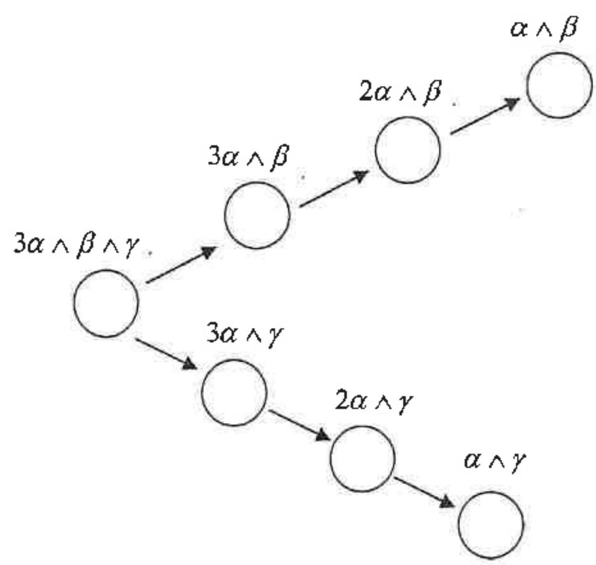
שהערכיות של הדיאגרמה (האינדקס החמישי בקריטריון העדיפות לעיל) היא הערכיות של אותו פרמטר שהגדלנו את הערכיות שלו.

עיקרון 2: אילוץ על בניית המודל לדיאגרמה נתונה: הגדלת ערכיות אפשרית לכל היותר בפרמטר מיקרוסקופי אחד. אם אי אפשר לבנות מודל לדיאגרמה בלי הגדלת הערכיות בשני פרמטרים, אנחנו מוסיפים במקום זה פרמטרים בוליאניים נוספים (מגדילים את הממד).

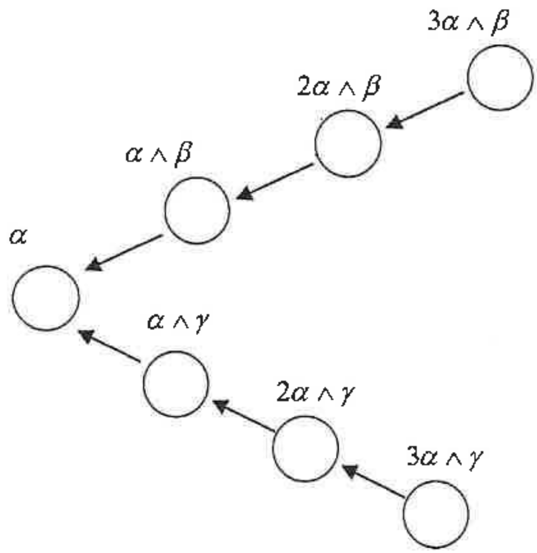
נעיר כי ברוב המקרים שבהם נעסוק ניתן להגיע לאותן תוצאות גם בלי המגבלה הזו (למעט היסק 6.1), אך ניתן לתמוך את הדרישה הזו בכך שיש לה היגיון מצד עצמה. היא מצביעה על כך שליחסים בין התוצאות והפעולות ההלכתיות יש ציר מוגדר שלאורכו כולם נמדדים (ראה על כך ביתר פירוט במאמר באנגלית). זהו ביטוי לשאלת הרלוונטיות שנדונה למעלה. כאשר שני צירי החומרה הם רלוונטיים, כלומר יש ביניהם יחס הקבלה כלשהו, פירוש הדבר הוא שיש רק פרמטר אחד שקובע את העוצמה וכיוונה. נקודה זו תובהר מייד.

כעת עלינו לבחון שאלה שיכולה לעלות לאור העיקרון הזה. לכאורה כאשר נפגוש דיאגרמה שבה יש יותר משרשרת ארוכה אחת, הדבר יחייב אותנו להוסיף כמות גדולה של פרמטרים מיקרוסקופיים, במקום להגדיל את הערכיות. לכאורה זה נראה סיבוך בלתי סביר של המודל. אולם כאשר נבחן דיאגרמות עבור שני מקרים קיצוניים, נראה מייד כיצד פותרים את הבעיה, ומתוך כך גם נבין טוב יותר את משמעותו של העיקרון הזה.

מקרה א



מקרה ב



משמעות המודלים שהצענו לשתי הדיאגרמות הללו היא שישנו פרמטר אחד שאחראי על העוצמות בשני הענפים של הגרף, והוא ה'מנוע' שקובע את ההתעצמות לאורך המסלול בדיאגרמה, ובנוסף ישנם שני פרמטרים אחרים שכל אחד מהם קובע את האיכות המיוחדת שמאפיינת אחד מהענפים. הדבר נובע מכך שאנחנו מניחים שישנו ציר משותף לכל הענפים (=הפרמטרים) שקובע את הכיוון של עליית העוצמה. לדוגמה, כאשר אנחנו מתרגמים בעיה מתחום כלשהו למינוח הלוגי שמוצע כאן, עלינו להחליט מיהו 1 ומיהו 0. האם חלות אירוסין היא גבוהה יותר או נמוכה יותר מאשר אי־חלותם? במקביל יש להחליט כך גם לגבי נישואין. האם יש מקום להפוך את הסדר, ולקבוע סדר עדיפות לגבי אירוסין שחלות תהיה גבוהה מאי־חלות, בעוד שלגבי נישואין אי־חלות תהיה הגבוהה יותר? זה לא סביר, כי בנישואין ובאירוסין נוצר קשר זוגי, והיווצרות הקשר מגדירה את הכיוון המשותף. גם האירוסין וגם הנישואין נשלטים על ידי פרמטרים, שיכולים אולי להיות שונים, אבל כיווני העוצמות שלהם צריכים להקביל (זוהי דרישת הרלוונטיות שנדונה לעיל), כלומר שניהם גבוהים/נמוכים יותר בכיוון יצירת הקשר הזוגי. מסיבה זו חייב להיות ציר משותף שקובע את העוצמות היחסיות בכל אחד מהפרמטרים. זוהי המשמעות של פרמטר אחד שמשנה עוצמות לאורך שני הענפים בשתי הדיאגרמות שהבאנו כאן.[38]

38 למעשה הפתרונות שהצענו כאן לשתי הדיאגרמות אינם אופטימליים. נעיר על כך שתי הערות:
א. ניתן להציע לשתיהן (כל עוד הן באורך סופי) מודל דו־ממדי. הפתרון האופטימלי הוא שלאורך ענף אחד מתקדם הפרמטר α, ולאורך הענף השני מתקדם הפרמטר α בעוצמות הולכות וגדלות, כשכל אחת מהן כפולה בפרמטר β. וכדי שלא תהיה תלות בין הענפים, יש להתחיל את ההתקדמות בענף שבו α מופיע

מכאן ניתן להבין היטב את משמעות הדרישה בעיקרון 2, שרק פרמטר אחד ישנה את הע־כיות שלו בדיאגרמה נתונה. הסיבה לכך היא שבכל בעיה ישנו רק פרמטר אחד שקובע את העוצמה, והוא מהווה 'מנוע' עבור הדתקדמות לאורך הדיאגרמה. שאר הפרמטרים קובעים את האיכויות השונות שמעורבות בבעיה (האיכויות ש'מתלבשות' על המנוע. הוא זה שקובע את העוצמה שבה הן מופיעות בכל נקודה). אם פרמטר העוצמה לא היה משותף, לא היה מקום ללמוד מתוצאה/פעולה אחת לשנייה. אין כל היגיון ללמוד שאם כסף מחיל אירוסין אז לימוד תורה מחייב ברכה אחריו. כאן שני צירי העוצמה אינם נוגעים זה לזה (ראה לעיל את הדיון בשאלת הרלוונטיות).

פירכא על בניין אב

בשלב 4, הסוגיה מעלה פירכא על הלימוד מביאה (שלב 3), ואומרת שביאה קונה ביבמה ואילו חופה לא. טבלת הנתונים שמתקבלת כעת היא הבאה:

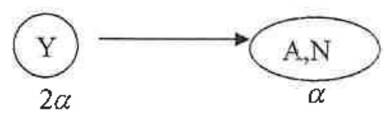
Y	A	N	
0	?	1	**h**
1	1	1	**b**

טבלה 4 (פירכת עמודה על בניין אב)

בדי להבין מדוע יש כאן פירכא, עלינו להציע מודל מיקרוסקופי עבור הטבלה הזו בשני המילויים, ולהראות שהמודלים עבור שני המילויים הם שקולים.

המקרה הזה גם הוא פשוט מאוד, שכן ניתן למפות אותו על המקרים הקודמים. אם נמלא את משבצת הלאקונה ב-1, נקבל ששתי העמודות S1 ו-S2 הן שקולות. אם ממלאים את המשבצת ב-0, מתקבלת זהות עבור העמודות S2 ו-S3. בשני המקרים מדובר בטבלה של קו"ח במילוי 1 (טבלה 1א).

מודל עבור דיאגרמה 4א — פירכא על בניין אב במילוי 1



לבדו בעוצמה אחת מעבר לזו שבה מסתיימת ההתקדמות בענף השני. אבל גם מודל כזה מבטא את אותה תופעה שתיארנו בטקסט למעלה. ההתקדמות היא בפרמטר הכמות, וזה אותו פרמטר שמתקדם בשני הענפים. רק האיכויות של שני הענפים שונות.

ב. ניתן להגדיר את המכפלה של שני פרמטרים כפרמטר חדש, כך שיתקיים לדוגמה: $4\gamma = 4\alpha \wedge \beta$ כל עוד לא זיהינו בפירוש את משמעות הפרמטרים (הסמנטיקה), אין מניעה להרכיב אותם זה בזה באופן עקיב, ולהגדיר את הצירוף כפרמטר חדש. כך נוכל לקבל פתרון אחר לגרף מתוך הפתרונות המוצגים למעלה. מתברר שזהו הפתרון האופטימלי לגרף הזה.

חופה: α

ביאה: 2α

מודל עבור דיאגרמה 4ב — פירכא על בניין אב במילוי 0

חופה: α

ביאה: 2α

מייד רואים ששני המילויים הם שקולים לגמרי, ולכן יש כאן פירכא.

כעת נעבור לבחון את יישומו של שיקול העדיפות הכללי לגבי ארבעת ההיסקים שתיארנו עד כה (האם הוא לא משנה את התוצאות שהתקבלו מהממד והערכיות בלבד, לפני ההרחבה של הקריטריון). אנו נראה שהתמונה נותרת עקיבה, ואף תואמת יותר.

בדיקת יישום קריטריון העדיפות הכללי על ארבעת ההיסקים הבסיסיים

הבדיקה תיעשה באופן הבא. בכל אחת מהדיאגרמות כבר רשמנו את המודל המתאים. על כן הממד והערכיות כבר חושבו למעלה. כעת נחשב את שלושת האינדקסים הנוספים, ונראה האם כל ההיסקים מתאימים למה שאנחנו מוצאים בתלמוד. נציג את התוצאות בטבלה:

	קו"ח		פירכא על קו"ח		בניין אב		פירכא על בניין אב	
דיאגרמה	1א	1ב	2א	2ב	3א	3ב	4א	4ב
מילוי	1	0	1	0	1	0	1	0
ממד	1	2	2	2	1	1	1	1
שינוי כיוון	0	0	1	0	0	0	0	0
קשירות	1	2	1	2	1	1	1	1
מסי נקודות ב"ת	2	2	3	2	1	2	2	2
ערכיות	2	1	2	1	1	2	2	2
תוצאה	1 עדיף		שקול		1 עדיף		שקול	

טבלת סיכום 1

מהתבוננות בטבלה, נוכל להסיק כללים אחרים לגבי שיקולי העדיפות:

מכאן ניתן לראות את כלל 8 עליו עמדנו למעלה, לפיו מודל ייחשב עדיף אם כל הפרמטרים שאינם שקולים (למעט ערכיות) נוטים לטובתו. כאשר ישנם אינדקסים שנוטים לשני הכיוונים אנחנו רואים את שני המילויים כשקולים, כלומר זוהי פירכא. הדבר נובע מכך שפירכא אמורה להתבסס על כך יש ספק באשר לעדיפות של המילוי 1, וכדי לעורר ספק די בהטיה של אינדקס אחד. הערכיות היא חריגה, והיא לבדה אינה יכולה להתמודד מול הטיות של אינדקסים אחרים לכיוון הנגדי, הן ליצירת פירכא והן ליצירת עדיפות.

למעשה, לאחר שהוספנו את שלושת האינדקסים האחרים לשיקול העדיפות, יוצא שהערכיות לא משחקת שום תפקיד (קודם לכן היא הייתה משמעותית בניתוח של בניין אב, אבל כעת המלאכה נעשית על ידי העדיפות במספר הנקודות). הוא הדין לגבי אינדקס שינויי הכיוון. עקרונית ניתן היה לוותר עליהם כאינדקסים רלוונטיים לקביעת העדיפות, ואז לא הייתה דרושה ההסתייגות שהוספנו. אמנם בהמשך נצטרך גם את שניהם, ולכן אנחנו שומרים אותם לצרכים עתידיים.[39]

כלל 9: הערכיות יכולה לקבוע עדיפות או אופטימליות, אך ורק אם אין עדיפות באף אינדקס אחר נגדה. שוויון (=פירכא) לעולם אינו נסמך על ערכיות נגד אינדקס אחר. במצב כזה ישנה עדיפות לכיוון שעליו מודה האינדקס האחר.

לסיום הפרק הזה נגדיר מהי פירכא:

כלל 10: פירכא היא מצב שבו אין עדיפות, כלומר שאין כאן היסק הלכתי תקף למילוי משבצת הלאקונה. מצב כזה מתרחש באחד משני מקרים:

א. כאשר כל האינדקסים זהים עבור שני המילויים.

ב. כאשר ישנן עדיפויות סותרות באינדקסים שונים לטובת שני המילויים. זהו מצב שקול, ומבחינתנו זוהי פירכא על ההיסק. אין סיבה להניח שמספר העדיפויות לכל צד הוא חשוב, שכן התלמוד אינו נוהג לקזז פירכות. ברגע שיש עדיפות לצד אחד ועדיפות מבחינה אחרת לצד השני, שוב אין דרך להכריח את ההיסק, ולכן גם בחשיבה האינטואיטיבית של התלמוד זוהי פירכא.[40]

39 נציין כי תוצאה 2, לפיה בניין אב הוא היסק חלש יותר מאשר קו"ח, אינה עולה כעת באופן טבעי מהמודל. אמנם כבר למעלה הערנו שהיא שנויה במחלוקת בין הפרשנים (האם ניתן להעלות פירכא כל דהו נגד בניין אב). מסקנתנו כאן היא שככל הנראה בניין אב אינו חלש יותר. חשוב להדגיש שמה שמפורש בתלמיד הוא שניתן להעלות פירכא כל דהו כנגד היסק של הצד השווה (=בניין אב משני כתובים). שלושה סוגים של היסקי הצד השווה יידונו להלן, ושם נחזור לנקודה זו.

40 מקרה חריג מופיע בסוגיית ב"מ מא ע"ב (וראה גם שם צד ע"ב), "קרנא בלא שבועה עדיפא מכפילא בשבועה". שם הגמרא לכאורה מקזזת פירכות. זהו מקרה חריג מאוד בש"ס, ונטפל בו בחלקו השני של המאמר.

בסוף המאמר נראה שבמקרים מסוימים מופיעה גם מסקנה לוגית מטיפוס שלישי: הוכחה נגדית. כפי שראינו, הוכחה היא מצב שבו יש שיקול עדיפות לטובת מילוי 1. פירכא היא מצב של שקילות בין המודלים לשני המילויים. הוכחה נגדית היא מצב שבו יש שיקול עדיפות למילוי 0.

ד. היסקים מורכבים: שלושת היסקי ההכללה ופירכא עליהם

מבוא

בפרק זה ניישם את המודל שבנינו מתוך ארבעת ההיסקים הפשוטים, לגבי היסקים מורכבים יותר. לשם כך נמשיך לעקוב אחרי השלבים הבאים בסוגיית קידושין. סוג ההיסק העיקרי שבו יעסוק הפרק הזה הוא 'הצד השווה' (=בניין אב משני כתובים), כלומר הכללה. היסק זה עולה בשלב 5 בסוגיה, לאחר שפרכנו את שני הניסיונות (הקו"ח שנדון בשלב 1 ובניין אב שנדון בשלב 3). הוא מרכיב את שניהם, ומתוך הצירוף הוא מוכיח בשיקול מורכב יותר שחופה אכן מחילה אירוסין. כפי שכבר הערנו, זהו מבנה קאנוני שמופיע רבות בספרות התלמודית, אך למעשה הוא אינו מיוחד לה. ראינו בהקדמה שהיסק זה מייצג הכללה, מדעית או אחרת, שגם היא צורת חשיבה אוניברסלית.

שלושה סוגים של היסקי הכללה: הצד השווה

בדוגמה שהבאנו בהקדמה להכללה, נראה שבהיסק כזה יש שני מלמדים (כדור וכיסא) ולמד אחד (עצם אחר, כגון: ספר). לכל אחד משני המלמדים יש מאפיין ייחודי (הומרה) שאינו קיים במלמד השני, וגם לא בלמד (לכיסא יש רגליים אך הוא אינו עגול, ולכדור יש צורה עגולה אך אין לו רגליים. לספרים אין רגליים וגם לא צורה עגולה). כפי שכבר הערנו, כל אחד משני המלמדים יכול להתייחס ללמד דרך בניין אב מכתוב אחד או דרך קו"ח. תהיה לכך השלכה על צורת הטבלה, אבל כפי שנראה זה אינו משפיע על תקפות ההיסק.

נשוב כעת לסוגיה בקידושין. לאחר שני הניסיונות ללמוד את מילוי הלאקונה (חופה באירוסין), האחד בקו"ח מכסף, שנדחה על ידי פירכא מפדיון הקדש ומעשר שני, והשני בבניין אב מביאה, שנדחה על ידי יבמה, הגמרא שבה ומנסה לעשות זאת משני המלמדים גם יחד.

טבלת הנתונים שמתקבלת במקרה זה היא הבאה:

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

טבלה 5 (הצד השווה)

חשוב להבין שזו אינה טבלה שנוצרה כאן מנתונים מקריים. זוהי טבלה אוניברסלית, שמופיעה בכל לימודי הצד השווה שבספרות התלמודית, ובעצם בכל הכללה שאנחנו עושים בכל תחום שהוא. שתי העמודות השמאליות הן התכונות הייחודיות של המלמדים. כפי שכבר הסברנו, התכונה המיוחדת למלמד הראשון (כסף, שהוא פודה מעשר שני והקדש) לעולם אינה קיימת במלמד השני (ביאה) ובלמד (חופה). הוא הדין לגבי התכונה המיוחדת למלמד השני (ביאה, שהיא קונה ביבמה), שלעולם אינה קיימת במלמד הראשון (כסף) ובלמד (חופה). מאידך גיסא, גם כסף וגם ביאה (=המלמדים) לעולם מחילים אירוסין, שאם לא כן לא ניתן היה ללמוד מהם לגבי חופה. ולגבי חופה (=הלמד) המצב לגבי אירוסין אינו ידוע. זוהי משבצת הלאקונה בטבלה, שכדי למלא אותה נחוץ ההיסק.

עד כאן הסברנו מדוע שלוש העמודות השמאליות בטבלה 5 הן אוניברסליות. דרגת החופש היחידה בטבלה זו נמצאת בעמודה הימנית של הטבלה. שם המילוי של הלמד (חופה) הוא תמיד 1, שהרי זהו העוגן לשני הלימודים הבסיסיים (הקו"ח מכסף, ובניין האב מביאה). אבל המילוי של שתי המשבצות ששייכות לשני המלמדים יכול להשתנות: כאשר המלמד הבסיסי הוא קו"ח — אזי המילוי של המשבצת המתאימה לו הוא 0 (כמו בכסף). וכאשר הלימוד מהמלמד הבסיסי הוא בבניין אב (אנלוגיה) — אזי המילוי במשבצת המתאימה לו הוא 1 (כמו בביאה).

מכאן עולה שישנם שלושה סוגים של היסקי הצד השווה, ונתוניהם מובחנים זה מזה אך ורק בעמודה הימנית בטבלה: במקרה שבו שני ההיסקים הבסיסיים הם בניין אב — כל העמודה הימנית היא 1. במקרה שבו שני ההיסקים הבסיסיים הם קו"ח — אז שתי המשבצות הקיצוניות בעמודה הימנית הן 0. ואם היסק בסיסי אחד הוא קו"ח והשני הוא בניין אב (כמו במקרה שלנו), אז יש בעמודה הימנית שתי משבצות של 1 ומשבצת אחת של 0.[41]

הנתון שעולה מספרות ההלכה הוא שכל אחד משלושת סוגי הטבלאות הללו מייצג היסק שמוכיח שהמילוי 1 הוא המילוי הנכון. עלינו לבדוק זאת במתודה שפיתחנו כאן, אך קודם לכן נתאר את ההיסקים הללו בדרך המסורתית, האינטואיטיבית.

ההסבר המסורתי להיסק הכללה

למעשה יש לנו שני מלמדים, שלכל אחד מהם יש תכונה ייחודית (חומרה) שמפריעה לנו ללמוד ממנו לבדו אל הלמד. אבל העובדה שיש שני מלמדים שהתכונה של האחד לא קיימת בזולתו, מורה לנו שלא התכונות הללו הן הגורמות לדין הנלמד, אלא תכונה אחרת, שהיא משותפת לשני המלמדים, ומחמתה הדין הנלמד קיים בשניהם. אך תכונה זו קיימת גם בלמד, מכאן המסקנה שהדין הנלמד צריך להיות גם בלמד.

השאלה שמתעוררת כאן היא מדוע לא נניח שבאמת יכולים להיות שני גורמים שונים לדין

41 אין צורך להבחין בין מקרה שבו העליון הוא קו"ח והתחתון הוא בניין אב, לבין מקרה הפוך. במקרה זה פשוט נחליף את השורות והעמודות של שתי הפעולות ושתי הפירכות שלהן, ונקבל שוב את אותה טבלה.

הנדון? לדוגמה, ישנה בכסף תכונה ייחודית (=פרמטר מיקרוסקופי α) אשר גורמת להחלת פדיון מעשר שני. תכונה זו לא קיימת בביאה, ולכן ביאה אינה מחילה פדיון מעשר שני. לעומת זאת, ישנה בביאה תכונה ייחודית אחרת (=פרמטר מיקרוסקופי β), שגורמת לקנייה ביבמה. תכונה זו לא קיימת בכסף. שתי התכונות הייחודיות הללו אינן קיימות בחופה, שהרי היא אינה קונה ביבמה וגם לא פורה מעשר שני.

בנוסף, ישנה הנחה שיש משהו משותף לשלוש הפעולות ההלכתיות (כמו המסה, לגבי ספר, כיסא ושולחן), שאם לא כן לא היה מקום לנסות וללמוד מאחת מהן משהו על השנייה. נסמן אותו באות γ. עד כאן מתקבלת התמונה הבאה:

כסף: (1,0,1)

חופה: (0,0,1)

ביאה: (0,1,1)

המקרה של הצד השווה משני בנייני אב הוא הפשוט יותר בתמונה האינטואיטיבית, שכן במקרה זה כל העמודה הימנית היא 1. מכאן ניתן להסיק שהנישואין מוחלים על ידי הפרמטר γ. זהו הצד השווה שישנו בכולם, והוא אשר מחיל את האירוסין.

כעת עומדות בפנינו שתי אפשרויות: א. שהפרמטר γ אחראי גם על האירוסין, ומכאן שחופה אכן מחילה אירוסין; ב. האירוסין מוחלים על ידי כל אחד משני הפרמטרים שקיימים בכסף וביאה ולא בחופה, α או β, ולכן חופה אינה יכולה להחיל אירוסין.

העדיפות האינטואיטיבית היא לאפשרות א, שכן לפי עקרון התער של אוקאם עדיף להניח שיש רק גורם אחד לתוצאה נתונה, ולא שכל אחד משני גורמים שונים לבדו יכול לחולל אותה. זהו ההסבר המקובל להיסק הצד השווה.[42]

כאשר לפחות אחד המלמדים הבסיסיים הוא קו"ח, אזי המשבצת המתאימה לו בעמודה הימנית היא 0, ואז הפרמטר γ שמשותף לכל הפעולות ההלכתיות אינו מחולל לבדו את הנישואין, והתמונה מעט מסתבכת. אנו נדון במקרה זה להלן.

נעיר כי התיאור שהצענו מציע מודל תלת-פרמטרי לצד השווה, והעדיפות אינה מנוסחת במונחי המודל שאותו פיתחנו. כעת עלינו לראות האם המודל שלנו אכן מתאים גם להיסקי הצד השווה. לשם כך עלינו ליישם את המתודה שהוגדרה למעלה על טבלאות הנתונים של היסקי הצד השווה.

מודל מיקרוסקופי להיסק הכללה

נעבור כעת למדל את היסק ההכללה (הצד השווה). היסק זה עולה בסוגיה בשלב 5, וכבר ראינו שמתקבלת עבורו טבלת הנתונים הבאה:

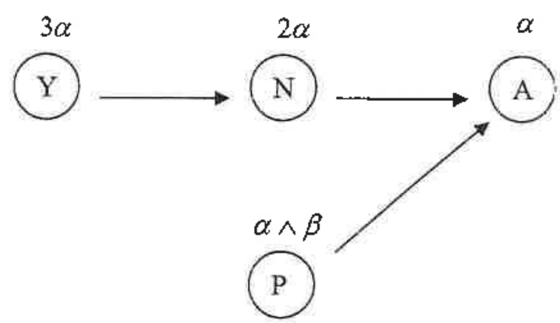
42 ראה שתי עגלות, עמ' 479–482.

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

טבלה 5 (הצד השווה)

נמצא כעת מודל אופטימלי בשני המילויים:

מודל אופטימלי לדיאגרמה 5א — הצד השווה במילוי 1



את המודל בנינו על ידי כך שהנחנו שאירוסין מוחל על ידי הפרמטר המיקרוסקופי α, ואחר כך מגדילים את הערכיות באחד משני הכיוונים.

תוצאת המודל עבור הפעולות מתקבלת מן הטבלה, והיא:

כסף: (1,1)

חופה: (2,0)

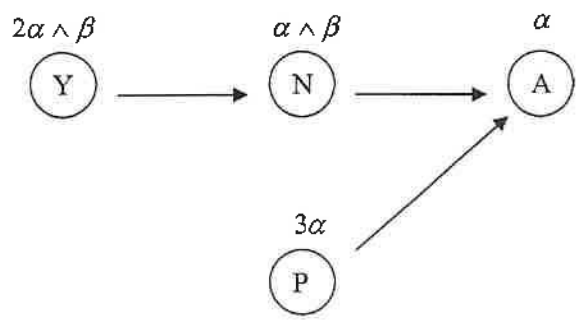
ביאה: (3,0)

יש לשים לב שגם בפתרון שלנו מי שמחיל את האירוסין (α) קיים בשלוש הפעולות ההלכתיות (אמנם במינונים שונים). זהו ביטוי יעיל יותר (=אופטימלי) להיסק הצד השווה. ההיסק האינטואיטיבי למעלה נותן פתרון לא אופטימלי, שכן הוא מייחד לצד השווה פרמטר עצמאי, ובכך מגדיל את הממד של המודל. כאן זהו מודל אופטימלי יותר, שכן הצד השווה נמצא על אותו ציר כמו הפרמטרים שמחוללים חלק מהפירכות, וההבדלים הם רק בעוצמות. הפתרון האינטואיטיבי יוצר מודל בעל יותר פרמטרים, ולכן הוא פחות אופטימלי. ובכל זאת הפתרון שלנו מקיים גם הוא את הדרישה שיהיה צד שווה שיחיל את האירוסין ואת הנישואין. די ברור שיהיו כאן הבדלים בין צד שווה שבנוי על שני בנייני אב או על שני קו"ח לבין צד שווה שבנוי על קו"ח ובניין אב (וכבר למעלה ראינו שההסבר האינטואיטיבי אינו לגמרי ברור עבור שני

המקרים האחרים). ננתח זאת להלן.

רק כדי להדגים את האפשרויות, נוסיף כאן פתרון אפשרי נוסף לדיאגרמה הזו:

מודל אופטימלי אלטרנטיבי לדיאגרמה 5א



במקרה זה בחרנו להגדיל את הערכיות בכיוון P, ואז היה עלינו להגדיל אותה לערך 3, כדי ליצור מצב ש-P אינו מקיים שום יחס סדר עם Y. הגדלת הערכיות של β בנוסף ל-α אינה אפשרית לפי המגבלה שהטלנו לעיל (עיקרון 2).

הפתרון עבור הפעולות הוא:

כסף: (3,0)

חופה: (1,1)

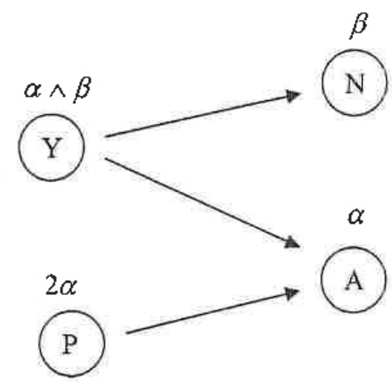
ביאה: (2,1)

גם בפתרון הזה יש פרמטר (α) שמחיל את האירוסין והוא קיים בכל הפעולות ההלכתיות, כלומר הוא מתאים לאינטואיציה של צד שווה (כאן כסף אינו מחיל נישואין, שכן מדובר בקו"ח, ולכן הפרמטר הזה אינו שולט על הנישואין אלא רק על האירוסין, שלא כמו במקרה של שני בנייני אב שנראה מייד). ושוב, אין כאן פרמטר מבודד נוסף שמשותף לשלוש הפעולות (γ) כמו שיש בהסבר האינטואיטיבי, שכן כאן זהו מודל אופטימלי יותר למילוי הזה.

בשני הפתרונות עבור מילוי 1 הערכיות היא 3, והמודל הוא דו־פרמטרי. הגרף הוא כמובן אותו גרף (צורת הגרף נובעת מטבלת הנתונים, והיא אינה תלויה בפתרונות השונים). לכן לצורך קביעת העדיפות של מילוי 1 ברור שאין כל הבדל בין שני המודלים הללו.

כעת עלינו לשרטט את הדיאגרמה של מילוי 0:

מודל אופטימלי לטבלה 5ב — הצד השווה במילוי 0



והפתרון עבור הפעולות:

כסף: (2,0)

חופה: (0,1)

ביאה: (1,1)

כאן קיימת האלטרנטיבה הנחותה שמוצגת גם בהסבר האינטואיטיבי, שכן יש בכסף וביאה משהו שאין בחופה (α), והוא זה שמחיל את האירוסין. לכן לפי ההצעה הזו חופה לא מחילה אירוסין.

כעת עלינו לבדוק האם אכן ההיסק הוא תקף. לשם כך עלינו להשוות את חמשת האינדקסים של המידלים עבור שני המילויים, ולראות האם באמת המילוי 1 עדיף. שני המודלים הם דו־פרמטריים. הערכיות בדיאגרמה 5א היא 3 ובדיאגרמה 5ב היא 2. אבל בדיאגרמה 5ב יש שני שינויי כיוון (במעבר מ־P ל־N, משנים כיוון גם כשחוצים את Y וגם כשחוצים את A), ואילו בדיאגרמה 5א יש רק שינוי כיוון אחד (במעבר מ־P ל־N יש שינוי כיוון רק כשחוצים את A).

אם כן, המודל 5א הוא עדיף מבחינת שינויי הכיוון על אף שהוא נחות מבחינת הערכיות. כפי שקובע כלל 9, מצב כזה נדון כעדיפות של מילוי 1. בזאת אישרנו גם את תקפותו של היסק ההכללה (=הצד השווה) במודל שלנו. זהו הביטוי הפורמלי לתער של אוקאם במינוח של המודל הזה. היסק זה גם מראה לראשונה את משמעותו הלוגית של אינדקס שינויי הכיוון. הוא שיוצר את העדיפות של המילוי 1 בסוג ההיסק הזה.

בדיקה לגבי שני הסוגים הנוספים של היסקי הצד השווה

כעת עלינו לבדוק את מה שמתקבל בשני הסוגים הנותרים של הצד השווה (כשהלימודים הבסיסיים שמצטרפים לצד השווה הם שני בנייני אב, וכשהם שני קו"ח).

עבור הצד השווה שמתבסס על שני בנייני אב, הטבלה המתקבלת היא הבאה:

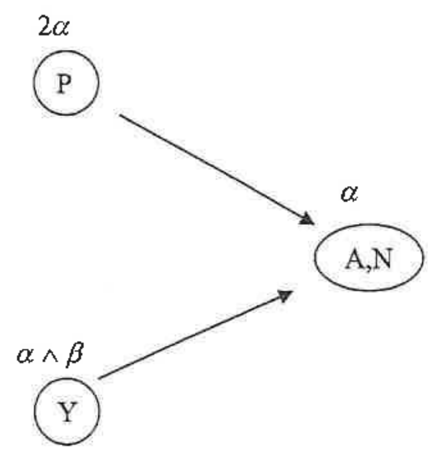
Y	P	A	N	
0	1	1	1	**m**
0	0	?	1	**h**
1	0	1	1	**b**

טבלה 5.1 (הצד השווה משני בנייני אב)

(נעיר כי הדין עבור כסף בנישואין אינו נכון על פי ההלכה, אבל אנחנו מניחים זאת לצורך הצגה מלאה של המודל)

המודלים האופטימליים לדיאגרמות עבור הטבלה הזו הם:

מודל אופטימלי עבור דיאגרמה 5.1א — הצד השווה שמבוסס על שני בנייני אב במילוי 1



זוהי תמונה כמו דיאגרמה 2א (של פירכא על קו"ח במילוי 1). הפתרון עבור הפעולות הוא:

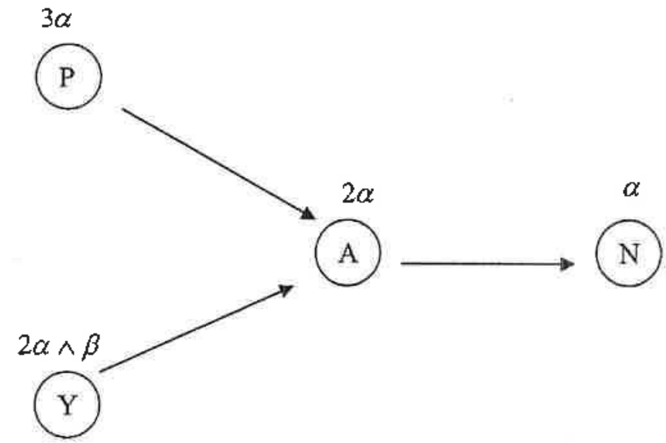
כסף: (2,0)

חופה: (1,0)

ביאה: (1,1)

אנו רואים כאן את האינטואיציה שיש פרמטר משותף לשלוש הפעולות (α), וכצפוי כשההיסקים הבסיסיים הם שני בנייני אב אזי הוא זה שמחיל גם את האירוסין וגם את הנישואין.

מודל אופטימלי עבור דיאגרמה 25.1ב — הצד השווה שמבוסס על שני בנייני אב במילוי 0



(נעיר כי אם היינו שמים באידוסין $\alpha \wedge \beta$, אזי היינו מקבלים ב-Y וב-P ערכיות 2 בשני פרמטרים שונים, וזה היה בניגוד לעיקרון 2)

הפתרון לפעולות הוא:

כסף: (3,0)

חופה: (1,0)

ביאה: (2,1)

יש כאן משהו משותף לכסף ולביאה ולא לחופה (שבשניהם יש לפחות 2α), וההנחה היא שהאירוסין מוחלים על ידיו (ואכן זה מה שרואים בדיאגרמה, שאירוסין מוחלים על ידי 2α). זוהי בדיוק האלטרנטיבה הנחותה של ההכללה, כפי שהסברנו אינטואיטיבית.

כעת עלינו להשוות את שני המילויים ולהחליט האם ההיסק תקף. מבחינת הערכיות המילוי 1 עדיף (ערכיות 2) על המילוי 0 (ערכיות 3). מבחינת הממד והקישוריות הם זהים. מבחינת מספר הנקודות הכולל מילוי 1 עדיף (יש לו 3 נקודות שונות בדיאגרמה, ולמילוי 0 יש 4 נקודות שונות). ומבחינת שינויי כיוון הם שקולים (שינוי כיוון אחד מ-Y ל-P, כשחוצים את A).

אם כן, המילוי 1 עדיף על המילוי 0 בגלל מספר הנקודות בגרף. היסק ההכללה הזה מאושר גם הוא במודל שלנו. שיקול זה גם מראה את המשמעות של האינדקס של מספר הנקודות, שכן הוא שקובע את העדיפות של המילוי 1 בסוג ההיסק הזה.

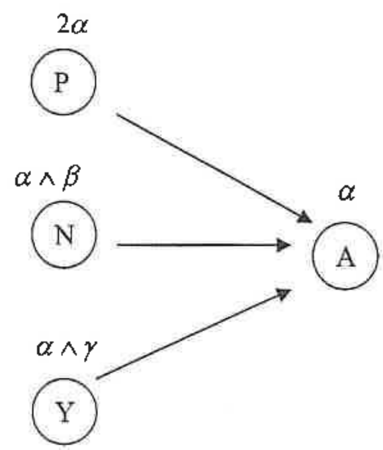
נותר לבדוק את הצד השווה שמבוסס על שני קו"ח. טבלת הנתונים במקרה זה היא:

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

טבלה 5.2 (הצד השווה משני קו"ח)

הדיאגרמות הן:

מודל אופטימלי עבור דיאגרמה 5.2א — הצד השווה שמבוסס על שני קו"ח במילוי 1



הפתרונות עבור הפעולות הם:

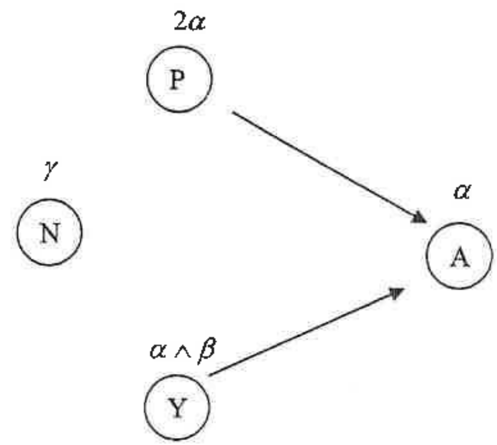
כסף: (2,0,0)

חופה: (1,1,0)

ביאה: (1,0,1)

גם כאן יש פרמטר משותף לכל הפעולות (α) שהוא המחיל את האירוסין.

מודל אופטימלי עבור דיאגרמה 5.2ב — הצד השווה שמבוסס על שני קו"ח במילוי 0



הפתרונות עבור הפעולות הם:

כסף: (2,0,0)

הופה: (0,0,1)

ביאה: (1,1,0)

גם כאן יש פרמטר שנמצא בכסף ולא בשני האחרים (2α), ויש פרמטר שנמצא בביאה ולא בשני האחרים (β), אלא שכאן מי שמחיל את האירוסין הוא פרמטר משותף לשניהם שאינו נמצא בחופה (α).

האם ההיסק הזה גם הוא תקף? לשם כך עלינו להשוות את המודלים לשני המילויים. בשני המקרים הממד הוא 3, הערביות היא 2, מספר הנקודות הבלתי תלויות הוא 4 ומספר שינויי הכיוון הוא 1. ההבדל היחיד הוא בקשירות, שהיא עדיפה במילוי 1. הדיאגרמה של מילוי 2 מפוצלת לשני חלקים בלתי תלויים, וזה מעמיד אותה במצב נחות.

אם כן, גם ההיסק הזה הוא תקף במודל שלנו. מכאן אנו רואים את המשמעות הלוגית של האינדקס השלישי, הקשירות, שכן הוא שגורם לעדיפות של המילוי 1 בהיסק מסוג כזה.

סיכום קצר: אישור לוגי־תלמודי לתוצאות שהתקבלו מתורת הגרפים

בפרק זה בחנו את שלושת הסוגים האפשריים של היסקי ההכללה. ראינו שכולם תקפים, אך כל אחד מהם מסיבה שונה. במקרה הראשון העדיפות של מילוי 1 התבססה על שינויי הכיוון, במקרה השני על מספר הנקודות בגרף, ובמקרה השלישי על קשירות.

כפי שהערנו, ניתן לראות כאן אישור נוסף לחשיבותם ולמשמעותם הלוגית של שלושת האינדקסים הטופולוגיים שהגדרנו לעיל בשיקול העדיפות הכללי. כפי שהערנו למעלה (ראה ביתר פירוט במאמר באנגלית), יש לאינדקסים הללו בסיס מוצק בתורת הגרפים. כאן אנחנו

רואים שכל אחד מהם משפיע על היסק מסוג שונה, ולכן לכל אחד מהם ישנה הצדקה ברורה כאינדקס שקובע עדיפות היסקית. שני האינדקסים הנוספים (הממד והערכיות) הם בעלי משמעות מובנת מאליה, כפי שראינו כבר בתחילת הדרך.

נעיר עוד כי מבחינת הערכיות שלושת ההיסקים הללו שוב מתפלגים בין שלוש האפשרויות: בצד שווה שמבוסס על שני קו"ח שני המילויים הם שקולים מבחינת הערכיות. בצד שווה שמבוסס על קו"ח ובניין אב המילוי 0 עדיף מבחינת הערכיות. ובצד שווה שמבוסס על שני בנייני אב המילוי 1 הוא העדיף מבחינת הערכיות. כלומר שלושת היסקי ההכללה הם אבני בניין יסודיות שמבחינות היטב בין כל האינדקסים שהגדרנו. לכל אחד מהם יש תכונות ייחודיות ומשלימות לשני חבריו. להלן נראה שהקו"ח הוא ההיסק שמשלים את שלושתם (שכן אצלו העדיפות אינה טופולוגית, אלא מבחינת הממד).

תוצאה 3: היסקי ההכללה הם היסקים יסודיים שמובחנים זה מזה בדיוק במונחי המדדים הטופולוגיים שהגדרנו. לכל אחד יש תכונה ייחודית משלו, שקשורה למדד שונה משלושת המדדים הטופולוגיים שלנו. כפי שראינו, הם מובחנים זה מזה גם מבחינת אינדקס הערכיות.

הערה על מעמדם של היסקי הכללה

הזכרנו שמקובל להניח שקו"ח הוא היסק חזק יותר מאשר בניין אב. במסגרת המודל שלנו, מסקנתנו היא שקשה לראות מדוע, שכן בקו"ח העדיפות של מילוי 1 היא על בסיס הממד והקשירות נגד הערכיות, ואילו בבניין אב העדיפות היא על בסיס מספר הנקודות והערכיות. אמנם נראה שניתן להסביר זאת בשתי צורות:

א. ייתכן שעדיפות בשני פרמטרים חזקים (ממד וקשירות) היא חזקה יותר מאשר עדיפות על בסיס פרמטר חזק אחד (מספר נקודות בלתי תלויות. כבר ראינו שהערכיות היא פרמטר חלש).

ב. אפשרות נוספת היא שהעדיפות בממד חזקה יותר מאשר העדיפויות הטופולוגיות (כלומר אלו שבאות מכוח האינדקסים של שינוי כיוון, קשירות ומספר נקודות).

אחת ההשלכות היא בשאלת פירכא כל דהו על בניין אב מכתוב אחד, שלגביה נחלקו הראשונים (ראה חולין קטז, ובאנציקלופדיה תלמודית ע' 'בנין אב', הערות 68–70).

מה באשר לשלושת היסקי ההכללה? מפרשי התלמוד (ראה אנציקלופדיה תלמודית שם, הערה 60) חלוקים ביניהם בשאלה האם היסק של הצד השווה שמתחיל בקו"ח (ולאחר מכן מופרך וחוזר ועומד מכתוב נוסף) מעמדו נותר כשל קו"ח, או שהוא יורד להיות כשל בניין אב משני כתובים (היסק הכללה שמבוסס על שני בנייני אב). כדי לבחון זאת עלינו לנתח כל סוג של הכללה לחוד. אמנם אנחנו רואים שכל אחד משלושתם מבסס את העדיפות שלו על אינדקס טופולוגי שונה, אבל בכל אחד מהם העדיפות היא על בסיס אינדקס אחד, ולכן נראה שעוצמותיהם הלוגיות אמורות להיות דומות זו לזו. זה כמובן מאשר את הטענה שגם אם מתחילים בקו"ח,

מבנה של צד שווה לעולם הוא בעוצמה של בניין אב, שהיא חלשה מקו״ח.

ראינו שבקו״ח העדיפות של המילוי 1 (כלומר עוצמת ההיסק) מבוססת על אינדקסי הקשירות והממד. ואילו בשלושת ההיסקים הללו העדיפות היא מכוח אחד משלושת האינדקסים הבאים: שינוי כיוון, קשירות, מספר נקודות. אם כן, עוצמתו של הקו״ח על פני שלושת היסקי ההכללה יכולה להיות מוסברת גם כאן באותן שתי צורות:

א. ייתכן שפרמטר הממד הוא החשוב ביותר לקביעת עוצמתו של ההיסק (שהרי הוא באמת האינטואיטיבי ביותר, וממנו יצאנו: כמה פרמטרים מיקרוסקופיים דרושים כדי להסביר את הגרף).

ב. עוצמתו של הקו״ח מבוססת על יתרון למילוי 1 בשני אינדקסים, בעוד שכל היסקי ההכללה מבוססים על יתרון מבחינת אינדקס יחיד. במובן הזה הם דומים לבניין אב.

אנחנו שוב רואים את ההקבלה המלאה שקיימת בין שלושת היסקי ההכללה לבין בניין אב מכתוב אחד. הנחיתות של כל אלו מול הקו״ח היא בדיוק מאותו טיפוס, ולכן לא פלא שהמפרשים כותבים שהיסקי צד שווה גרדם הוא כשל בניין אב ולא כשל קו״ח. ובפרט רואים כאן שאפילו היסק הכללה שמבוסס על שני קו״ח מאבד את עוצמתו. הוא גרוע יותר מאשר קו״ח יחיד, ובעצם הוא דומה לצד שווה שמבוסס על בניין/י אב, בדיוק כמו שכתבו חלק מהמפרשים. זאת מכוח אותם שני הסברים שהבאנו למעלה.[43]

אם כן, כל התוצאות הללו מאושרות היטב על ידי המודל שלנו.

תוצאה 4: הקו״ח הוא היסק חזק יותר מאשר בניין אב, כמו גם משלושת היסקי הצד השווה. אלו זהים בעוצמתם לבניין אב מכתוב אחד. הצענו שני הסברים לעוצמתו של הקו״ח:

א. עדיפות של הממד על אינדקסים טופולוגיים.

ב. עדיפות בשני אינדקסים חזקה יותר מעדיפות באינדקס יחיד. מסתבר שפירכא כל דהו תועיל בשלושת ההיסקים הללו, כמו גם בבניין אב מכתוב אחד.

נעיר כי בהקשר זה יש אולי מקום לבדוק גם שיקולי ערכיות. אמנם עדיפותו של קו״ח על בניין אב היא למרות היפוך ביחסי הערכיות (ראה טבלת סיכום 1), אך כאשר נשווה אותו אל מול שלושת היסקי הצד השווה נראה שלהיסק מכוח בנייני אב יש יתרון בערכיות. לא ברור האם יש לכך משמעות (לדוגמה, שפירכא כל דהו לא תועיל לפרוך אותו, אלא רק את שני היסקי ההכללה האחרים).

43 נעיר כי המודל שלנו תומך בשיטת הר״ן בסוגיית חולין הנ״ל, וזה קצת נגד המשתמע מתוספות שם (ראה אנציקלופדיה תלמודית הנ״ל).

פירכא על הצד השווה: הסבר אינטואיטיבי

בשלב 6 הסוגיה מעלה פירכא על היסק הצד השווה (משלב 5). אינטואיטיבית, כאשר רוצים לפרוך היסק של הכללה (צד שווה), יש למצוא מאפיין ייחודי שקיים בשני המלמדים אך לא בלמד. במקרה כזה אנחנו תולים את התוצאה (ההלכתית או המדעית) באותו מאפיין, וזה מונע מאיתנו להחיל את מסקנת ההכללה על הלמד. לדוגמה, אם נמצא משהו שמשותף לשולחן ולכדור שלא קיים בספר, זה מעלה אפשרות שדווקא הרכיב הזה הוא שגורם לנפילה לכדור הארץ, ולא הצד המשותף לכולם.

כפי שראינו למעלה, מבחינה אינטואיטיבית האלטרנטיבות שמתמודדות בהיסק הכללה הן:

1. יש גורם שקיים בשלושת העצמים והוא שגורם לנפילה לכדור הארץ.
2. הנפילה לכדור הארץ נגרמת מחמת גורם שיש בכדור או גורם שונה שישנו בשולחן, ושניהם לא קיימים בספר. כאמור, כאן התער של אוקאם מעניק עדיפות לאפשרות 1.

אולם מה אם נמצא אלטרנטיבה שלישית:

3. ישנו גורם אחד משותף לשני המלמדים (=שולחן וכדור) שאינו קיים בלמד (=ספר).

במקרה כזה ברור שהאלטרנטיבה הזו תהיה לא פחות טובה מהאלטרנטיבה 1. התער של אוקאם אינו מבחין בין 1 ל-3. זו בדיוק המשמעות של פירכא, שכן היא מותירה שתי אלטרנטיבות במעמד שווה, ובכך היא מערערת את ההיסק שטוען לעדיפות של אחת מהן.

לשם הפשטות, מכאן והלאה נעסוק רק בצד השווה שהובא בסוגיית קידושין, ולא נזדקק בכל פעם מחדש לשני הסוגים הנוספים שנדונו לעיל.

מודל מיקרוסקופי לפירכא על הצד השווה

במקרה שהבאנו מסוגיית קידושין, הפירכא שמצאה הגמרא היא שבכסף ובביאה ישנה הנאה מרובה, מה שלא קיים בחופה. לכן היכולת שלהם להחיל אירוסין יכולה להיות תלויה דווקא בהנאה, והמסקנה לגבי חופה כבר אינה הכרחית, כלומר ההיסק הופרך.

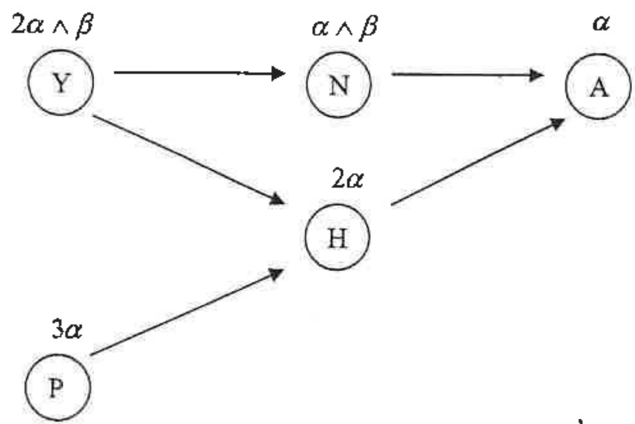
במקרה כזה הטבלה היא הבאה:

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

טבלה 6 (פירכת עמודה על הצד השווה)

נמצא כעת את המודלים האופטימליים עבור שני המילויים לטבלה זו:

מודל אופטימלי עבור דיאגרמה 6א — פירכא על הצד השווה במילוי 1



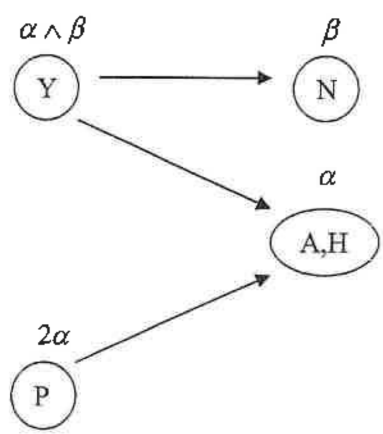
הפתרון עבור הפעולות הוא:

כסף: (3,0)

חופה: (1,1)

ביאה: (2,1)

מודל אופטימלי עבור דיאגרמה 6ב — פירכא על הצד השווה במילוי 0



למעשה, זוהי טבלה זהה לטבלה 5ב. הפתרון עבור הפעולות הוא:

כסף: (2,0)

חופה: (0,1)

ביאה: (1,1)

אנו רואים שיורד ערך 1 מהפרמטר α בכל הפעולות. המשמעות של הדבר היא שיש פרמטר משותף שקיים בכסף ובביאה אך לא בחופה, והוא שמחיל את האירוסין. זו בדיוק האינטואיציה של הפירכא כפי שהסברנו אותה כאן למעלה.

כדי לבדוק אם ההיסק תקף, עלינו להשוות בין שני המילויים. הממד בשני המקרים הוא 2, הערכיות במילוי 1 היא 3 ובמילוי 0 היא 2. הקשירות בשני המקרים היא 1. מספר הנקודות הכולל הוא 5 במילוי 1, ו-4 במילוי 0. לעומת זאת, מספר שינויי הכיוון בדיאגרמה 6א הוא 1 ובדיאגרמה 6ב הוא 2 (מ-P ל-N, כשחוצים את H. בדיוק כמו בדיאגרמה 5ב).

אם כן, מילוי 1 הוא עדיף מבחינת שינויי כיוון, ונחות מבחינת מספר הנקודות והערכיות. לכן אין אפשרות להכריע מי מהמילויים הוא עדיף, ואנחנו נותרים במצב של פירכא. אם כן, גם פירכא על הצד השווה מתאשרת במודל שלנו.

סיכום

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

	צד שווה בניין אב וקו"ח		צד שווה משני בנייני אב		צד שווה משני קו"ח		פירכא על צד שווה מבניין אב וקו"ח	
דיאגרמה	5א	5ב	5.1א	5.1ב	5.2א	5.2ב	6א	6ב
מילוי	1	0	1	0	1	0	1	0
ממד	2	2	2	2	3	3	2	2
שינוי כיוון	1	2	1	1	1	1	1	2
קשירות	1	1	1	1	1	2	1	1
מס' נקודות ב"ת	4	4	3	4	4	4	5	4
ערכיות	3	2	2	3	2	2	3	2
תוצאה	1 עדיף		1 עדיף		1 עדיף		שקול	

טבלת סיכום 2

סיכום ביניים לסיום החלק הראשון של המאמר

עד כאן עסקנו בעיקר בפיתוח הכלים הבסיסיים של המודל שלנו. ראינו את משמעותם של הפרמטרים המיקרוסקופיים, את האינדקסים הטופולוגיים והאחרים, ואת השלכותיהם לגבי העוצמות היחסיות של ההיסקים השונים. בחלקו השני של המאמר יופיע המשך של השער הנוכחי, ובו נעסוק בהמשך הסוגיה בקידושין, ודרכה בניתוח היסקים מורכבים יותר (צד שווה עם בניין אב, פירכא על זה, הכללה נוספת ופידכא וטיעון נוסף). לאחר מכן נדון בפירכות מטיפוס אחר מזה שפגשנו כאן (כאלה שנוגעות ישירות לפרמטרים המיקרוסקופיים), ונראה

כיצד לטפל בהן במסגרת המודל שלנו. בשער השני, שיופיע בהמשך חלקו השני של המאמר, נבחן השלכות אחרות של המודל שלנו, ונסביר באמצעותו עוד כמה וכמה תופעות תלמודיות בתחום ההיסקים המדרשיים והפירכות עליהם. לבסוף, כאמור במבוא, נשוב לדון בשאלת היחס בין החשיבה הדדוקטיבית לבין דרכי החשיבה הלא־דדוקטיביות לאור התוצאות שלנו.