

## **שימוש בהגיון-חקר אבדוקטיבי: הגיון-החקר של הגילוי ככלי לבניית הסבר מוצק לממצאי הערכה אמורפיים ובלתי צפויים**

מירי לוי-רוזליס<sup>1</sup>

שני סוגי הגיונות-חקר רווחים במחקר המדעי: הגיון-חקר דדוקטיבי והגיון-חקר אינדוקטיבי. אולם שניהם נכשלים בשדה ההערכה, במיוחד בהערכה שנעשית בסביבות בלתי מוכרות. שימוש בהגיון החקר של הגילוי, האבדוקציה, לניתוח ממצאי הערכה, יכול לחבר את המקומי, את הכאן ועכשיו על ייחודיותו, לאוניברסלי, המופשט והמוכלל. חיבור זה יכול להוביל להסברים מעמיקים יותר לממצאי הערכה, כמו גם לתרומה גדולה יותר של ההערכה לידע המדעי.

במאמר זה אני מבקשת להציע שימוש בהגיון-החקר של הגילוי, אבדוקציה, המצטרף לשני ההגיונות המקובלים: דדוקציה ואינדוקציה. האבדוקציה היא כלי יעיל ורב עוצמה בבניית הסברים ותיקופם של תופעות חדשות בכלל וממצאי הערכה בפרט.

מוקד המאמר הוא תיאורטי ומלווה בחקרי מקרה הממחישים את הניסיון המעשי והכוח שבשימוש בהגיון החקר של הגילוי.

---

1 המחלקה לחינוך, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב.

---

**מבוא**


---

“... היית במועדונך כל היום רואה אני?”

“הולמס יקירי!”

“האם צדקתי?”

“בוודאי, אבל איך...?”

הוא צחק לארשת פני הנבוכה. “יש אצלך תמימות נעימה, ווטסון, ההופכת לתענוג הפעלת כל אחד מהכישרונות הזעירים העומדים לרשותי – על חשבונך. ג'נטלמן יוצא לו ביום גשום ובוצי. הוא חוזר בערב ללא רבב, כשכובעו ומנעליו עדיין מבהיקים. הוא היה אם כן תקוע כל היום. אין הוא אדם בעל ידידים אינטימיים, היכן יכול היה אפוא להיות? האין זה ברור?”

(דויל, 1974).

הסופר הבריטי, ארתור קונן דויל, העניק לגיבור ספרו את היכולת להשתמש בהיקשים לוגיים לבדיקת השערות. בדוגמה שלעיל משתמש שרלוק הולמס במה שידוע בלוגיקה כהיקש דיסיונקטיבי (סילוגיזם) (Copi, 1961), המאושש באמצעות שאלה ישירה לד"ר ווטסון:

אם א' (וטסון יבש), אז ב' (הוא היה סגור במבנה).

אם ב' (הוא היה סגור במבנה), אז ג' (הוא היה אצל ידידים) או ד' (הוא היה במועדון שלו),

אם לא ג' (לווטסון אין ידידים), אז ד' (מכאן סביר להניח שהוא היה במועדון שלו).

לא אתעמק כאן בהיקשים הלוגיים,<sup>2</sup> ויש 14 עיקריים כאלה, אך אשוב לעסוק בחשיבותם בהמשך. הם מאפשרים לנו להבנות את תהליכי בדיקת ההשערות שלנו והנמקתן. בזה כוחם.

שני סוגים של הגיונות-חקר מוכרים במחקר המדעי: הגיון-חקר דדוקטיבי והגיון-חקר אינדוקטיבי (Caw; 1965; Copi, 1961). במאמר זה אני מבקשת להציג הגיון-חקר

---

2 לכל מבנה היקשי יש שם, וניתן למצוא אותם בקלות בכל ספר מבוא ללוגיקה (למשל, Copi, 1961).

שלישי – אבדוקציה, הגיון-החקר של הגילוי – שנוסח בידי צ'רלס סונדרס פירס (Burks, 1946; Peirce, 1931-1935), ואת יישומו. האבדוקציה היא רבת עוצמה ואפקטיבית מאוד בבנייה ובתיקוף של הסברים לתופעות חדשות (ולפיכך מתאימה במיוחד לעבודת הערכה).

במאמר קודם (Levin-Rozalis, 2000) טענתי, שאחת הבעיות שמעריכים נתקלים בהן היא העדר קריטריונים מקובלים ובדוקים לאיכות עבודתם, והצעתי להשתמש בהגיון החקר האבדוקטיבי של פירס כקריטריון לוגי להערכת תוכניות ופרויקטים. במאמר זה אני מציעה להשתמש באבדוקציה, הגיון החקר של הגילוי, ככלי למעריכים המבקשים לבנות הסברים תקפים לממצאיהם, במיוחד (אבל לא רק) באותם מקרים שבהם לא ניתן להשתמש במערכי ניסוי לביסוס תקפות ומהימנות סטטיסטיות. זה נכון במיוחד כשעובדים, כפי שקורה תכופות בהערכה, עם משתנים לא בהירים או לא מוגדרים עדיין, בסביבות בלתי מוכרות, בתרבויות אחרות, או עם תופעות שחוקיותן או הסדירויות בתוכן אינן ברורות. זהו פעמים רבות המצב בימינו עם הגלובליזציה והתפשטות ההערכה למדינות ותרבויות שונות, אבל גם בארצנו המורכבת ממגוון תרבויות שונות. אנו, כמעריכים, לא תמיד על קרקע יציבה, גם משום שמושאי ההערכה שלנו בתחומי הרווחה, החינוך הפורמלי והלא פורמלי, קליטת העלייה ותחומי חברה אחרים הם מורכבים מאוד, מרובי משתנים ואירועים, ועל כן קשה בדרך כלל לנבא מראש את השפעתם ואת קשריהם (Levin-Rozalis, 2003). יש מתח בין הערכה תלויה הקשר, שלוקחת בחשבון את המצב הלוקלי הספציפי על מורכבותו ואת הנורמות והערכים התרבותיים של המוערך מחד גיסא, לבין משתנים וסטנדרטים אוניברסליים נוקשים מאידך גיסא (Levin-Rozalis, 2009; Cousins, & Rosenstein, 2009). ויכוח ער שנמשך כבר עשרות בשנים ועדיין לא מוצה (Donaldson, 2009) נטוש בין אנשי ההערכה לאנשי המדידה. הראשונים טוענים שיש לצאת מהעולם של המוערך ושהמדידה הסטטיסטית איננה אמינה, גם אם היא נעשית היטב, מכיוון שהיא מאבדת את התמונה האמיתית והיא בבחינת חיפוש המטבע מתחת לפנס. האחרונים, לעומתם, מקבלים רק תקפות סטטיסטית. אנשי ההערכה חיפשו ומחפשים תשובות טובות למתח שבין העולם המורכב שבו הם פועלים לבין אמינות גבוהה ואיכות מוכחת של עבודתם. עם השנים הוצעו פתרונות שונים, ובהם מודלים כמו ה-CIPP של דניאל סטפלבס, המודל הלוגי הנפוץ, טריאנגולציה (ריבוי נקודות מבט), עירוב שיטות ופתרונות דומים אחרים. השיח הנוכחי העוסק בראיות (evidence) ובשאלה מה נחשב ראיה ראויה הוא רק בתחילתו (Alkin, 2004; Donaldson, 2009).

הניסיון שלי מלמד ששימוש בהגיון החקר של הגילוי – האבדוקציה – לניתוח ממצאי הערכה יכול, יותר מכל הפתרונות האחרים, לחבר את המקומי, את הכאן ועכשיו על ייחודיותו ומורכבותו, לאוניברסלי, מכיוון שהשימוש בתהליך האבדוקטיבי בהכרח מוביל

אותנו להסברים מעמיקים יותר לממצאי הערכה שלנו, להמשגה טובה יותר, ומכאן ליכולת הכללה טובה יותר ולתרומה משמעותית יותר של פעולת ההערכה לידע המדעי.

אפתח בהסברת המושג אבדוקציה – הגיון החקר של הגילוי שפיתח פירס (Peirce, 1931-1935) – ואציג את היכולת הייחודית שלו להתמודד עם תופעות חדשות, בשונה משני ההליכים המקובלים במחקר: דדוקציה ואינדוקציה. אחר אטען שלעתים מזומנות מעריכים נתקלים במהלך עבודתם בתופעות חדשות, ולכן הגיון החקר האבדוקטיבי של פירס הוא אמצעי אידיאלי לבחינת השערות. לבסוף אמחיש את השימוש של הליך זה תוך שימוש בדוגמאות.

---

## מה זו אבדוקציה?

---

הפילוסוף האמריקני, צ'רלס סנדרס פירס, ממייסדי האסכולה הפרגמטית בפילוסופיה, טוען שגילויים מדעיים, כמו כל תהליך מדעי אחר (וכמו ממצאים חדשים של עבודת ההערכה), חייבים לעמוד בקריטריונים לוגיים. זאת משום שתהליך הגילוי במדע חשוב במידה שווה לתהליך ההוכחה, ועל כן חייב לעמוד בקריטריונים דומים לאלה שתהליך ההוכחה עומד בהם (Burks, 1943). עמדה זו מנוגדת לגישה המקובלת בפילוסופיה של המדע ובעולם המדע, המוצאת את תהליך הגילוי (או הצעת השערות שמקורן בעובדות ולא בתיאוריה) כ"בלתי מעניין", כקשור אולי להיסטוריה של המדעים או לידע ודרכי החשיבה של התקופה, אך אין בינו לבין תהליך מחקר ולא כלום. פירס אינו מסכים עם גישה זו וטוען, שאל לנו לדחוק את תהליך הגילוי המדעי לקרן זווית, משום שבסופו של דבר, הוא זה שיוצר ומקדם את הידע המדעי והאנושי. גילויים הם, לפיכך, מרכיב יסודי של המדע והידע.

פירס ניסח הגיון-חקר וקרא לו אבדוקציה. הגיון-חקר שונה מתודולוגיה מחקרית, ויש נטייה לבלבל ביניהם. מתודולוגיה היא העקרונות המנחים את הפעולות של מחקר מסוים, החל בנוהלי הפעולה וכלה, בחלק מהמקרים, ברציונל פילוסופי, אפיסטמולוגי או אונטולוגי. מכאן שניתוח שונות הוא מתודולוגיה ומחקר פנומנולוגי הוא מתודולוגיה ומחקר מעוגן שדה (grounded theory) הוא מתודולוגיה, וכך גם ניתוח נתיבים. הגיון-חקר מגדיר היגיון כולל שבמסגרתו נערך המחקר. הגיון החקר הדדוקטיבי, למשל, מניח שחייבת להיות תיאוריה בבסיס המחקר ושעל המתודולוגיה המחקרית הנבחרת (ללא הבדל אם מדובר בתיאוריה בפיסיקה גרעינית או בתיאוריה של התפתחות קוגניטיבית) לנסות להפריך אותה.

הגיון החקר האבדוקטיבי שונה מדדוקציה ומאינדוקציה ומכסה את מה שפירס מכנה "הגיון החקר של הגילוי" (Rescher, 1978; Rosental, 1993), מונח שבו אשתמש מכאן והלאה. על פי פירס, בתהליך של גילוי אנו ניצבים מול עובדה חדשה או מפתיעה (בעיה), מחליטים איך לטפל בה, יוצרים הסבר ראשוני, שאותו אנו בוחנים כנגד כל התצפיות והעובדות שבידינו, כדי לראות אם הוא עובד. די בתצפית אחת יחידה שלא מתאימה להסבר הראשוני הזה, כדי ללמדנו שאין ההסבר טוב דיו. בשלב הסקת המסקנות דורש פירס שניקח את ההסברים או המסקנות שלנו, נהפוך אותם להשערות על תנאי, כלומר נעמיד אותם לתקופת מבחן (on probation בלשונו), ונמשיך לחקור אותם כנגד טווח רחב יותר של נתונים. בכל מחזור כזה יהפכו ההסברים שלנו מקיפים יותר, כלליים יותר ומופשטים יותר (Levin-Rozalis, 2000, 2009; pierce, 1955a, 1955b; Yu, 1994). השערה על תנאי עונה על הקריטריונים הלוגיים, רק אם היא פותרת את הדילמה, הבעיה או הקושי שלצורך יישובם נוסחה. כלומר: היא נותנת לממצא החדש ("עובדה המפתיעה" בלשונו) הסבר תקף המתאים לכלל הממצאים שבידינו. והסבר תקף, לפי פירס, איננו התאמה לתפישת עולם או תיאוריה מקובלת, אלא הסבר המתאים לוגית (עומד בכללי הלוגיקה) לכל העובדות שבידינו. כלומר: הבחינה של ההסבר היא מול ממצאינו, ולא מול תיאוריה, וזה מה שנותן לתהליך את הכוח להתמודד באופן קפדני ומשביע רצון עם מורכבות העולם שבתוכו אנו, כמעריכים, פועלים. עם ההיגיון הזה יצר פירס קישור בלתי נפרד בין עובדות חדשות או מפתיעות שאנו ניצבים מולן בעולם האמיתי (כפי שהוא נתפש במוחותינו) לבין ההסברים להן. פירס מאמין שרק התבוננות ובחינה קפדנית של המציאות יכולה ליצור ולבסס תיאוריות מדעיות, ולא ההפך. פירס יוצא כנגד כמה מאות שנים של מדע קונבנציונלי דדוקטיבי שבו מדענים מאששים או מפריכים תיאוריה, ולאחר מכן רוצים שאנו נחבר מחדש את העובדות, שלתפישתן של פירס, חוללו את התיאוריה מלכתחילה.

אף שפירס פיתח את הגיון החקר האבדוקטיבי בתחילת המאה שעברה, לא זכה הפיתוח לתשומת לב רבה, בעיקר מכיוון שפירס כמעט לא פרסם את פיתוחיו. תלמידיו שבאו אחריו עשו זאת במקומו. הגיון החקר האבדוקטיבי זכה למקום של כבוד בחקר הסמיוטיקה ובפיתוח אינטליגנציה מלאכותית (שבה יש חשיבות להתמודדות עם מורכבות העולם האמיתי ולא עם תיאוריה או הכללה אמפירית). במאמר הזה כמו בקודמים, אני מנסה לקרב אותו גם לאנשי ההערכה.

## הגיונות החקר והערכה

כאשר אנו, כמעריכים, מגיעים לתוכנית חדשה או לפרויקט חדש, או כשאנו עוסקים במדיניות חדשה, עובדות חדשות רבות מתגלות לנו. ככל שאנו מכירים פחות את ההקשר, עלינו להתמודד עם יותר עובדות, רעיונות, שאלות ובעיות חדשות ("גילויים" בשפתו של פירס). ולהתמודד עמם פירושו להבין אותם, למצוא להם הסבר שמחובר אליהם באופן לוגי. אבל אין ההסברים כשלעצמם מהווים תיאוריה. הם רק נקודת המוצא, ואל לנו להישאר בה. הנימוקים שבשלהם אנו מעלים את ההסבר הם אלה שהופכים אותו לסביר, לא יותר מזה, אבל הנימוקים שבשלהם אנו מקבלים את ההסבר הם שהופכים אותו לטענה מבוססת (Fann, 1970; Hanson, 1958, 1960). קבלת ההסבר, על פי פירס, מותנית בתהליך הלוגי המוקפד של בדיקתו מול כל העובדות שבידינו.

ראשית יש צורך להבחין בין הגיון החקר של גילוי לבין הגיונות החקר של הוכחה. הגיון-חקר מחקרי רגיל (הן דרוקטיבי והן אינדוקטיבי) אינו מתאים, לטענת פירס, להתמודדות עם תהליכים של גילוי (כלומר מתן הסבר לעובדות חדשות). בחיפושיו אחר קטגוריה לוגית מתאימה יותר להתמודדות עם שדה הגילוי, יצר פירס את הקטגוריה החדשה שלו של אבדוקציה – הגיון-החקר של הגילוי.

בנקודה זו ברצוני להסביר מדוע לא דרוקציה ולא אינדוקציה מתאימות להסביר גילויים מדעיים.

דרוקציה פועלת בתוך תיאוריה ידועה על מנת להפריכה. התיאוריה מכתובה את המושגים, את ההיגדים ואת הטיעונים, כלומר את היחסים בין המושגים ואת דרכי ההשתנות שלהם. למשל: אם אנו עובדים לפי התיאוריה של פיאז'ה, אנו עוסקים בהתפתחות קוגניטיבית המתרחשת תוך כדי פעולה על העולם, בשלבים ניתנים להבחנה. נושאים כמו עושר ועוני, מראה חיצוני, מלחמות, אופנת לבוש או השכלת האב הם מחוץ לשדה הראייה של התיאוריה. אנו יכולים, כמובן, לבחון שאלה חיצוניות לתיאוריה כמו למשל השפעות מעמדיות על הלמידה, אבל נצטרך לגזור אותה במונחיו של פיאז'ה:

1. ילדים הגדלים בסיטואציות חיים שונות פועלים באופן שונה על העולם.
2. ילדים הפועלים באופן שונה על העולם יתפתחו באופן שונה.
3. ילדים הגדלים במעמדות שונים גדלים בסיטואציות חיים שונות, ולכן יתפתחו באופן שונה.

4. עתה עלינו להגדיר את ההבדלים בין המעמדות השונים, וכמובן במושגיו של פיאז'ה (כלומר תיאור של סוגי התמודדות עם העולם או הפעילויות בתוך העולם הנגזרות ממצבים מעמדיים שונים).

5. גזירת השערה בנוגע לסוג ההבדלים שנמצא, בהתאם לתיאוריה.

6. בחינת ההשערה בשדה באמצעות תהליך בחינה מתאים (כלים, מניפולציות מחקריות, אוכלוסייה).

שלבי הגדרת היחסים בין מושגי התיאוריה לבין ההשערות שלנו (שאותן יש לבחון בשדה) צריכים להיעשות בהתאם להיקשים לוגיים מקובלים (Copi, 1961), כדי להבטיח שההשערה אכן קשורה לתיאוריה שהיא נובעת ממנה. לדוגמה: ההשערה הראשונה למעלה בנויה כהיקש דיסיונקטיבי:

אם א' (ילדים גדלים בשכבה חברתית שונה), אז ב' (הם גדלים בסיטואציות חיים שונות).

אם ב' (ילדים גדלים בסיטואציות חיים שונות), אז ג' (הם יתפתחו באופן שונה).

למעשה, יש לנו כאן הרבה יותר מאשר היקש אחד. ואף שבדרך כלל איננו משתמשים בלוגיקה טהורה כשלעצמה, עדיין עלינו להסביר, תוך שימוש במערכת המושגים של פיאז'ה, מדוע שכבות חברתיות שונות נחשבות כסיטואציות חיים שונות ואילו סוגי הבדלים אנו מצפים לראות בין הקבוצות השונות של הילדים. אנו זקוקים להליך הקפדני הזה כדי להבטיח שההשערות שלנו, שיהיו נתונות לבחינה בתהליך המחקר, אכן נובעות באופן הכרחי מהתיאוריה. אחרת לא נוכל לאשש, להפריך או לעדן אותן.

פירס טוען שדדוקציה איננה מתאימה לתהליך של גילוי. התהליך הדדוקטיבי של ניסוח השערה מתיאוריה מובנה בצורה כזו שההשערה מוסברת בידי התיאוריה. בלשון פילוסופית היא המוסבר (האקספליננדום). ההשערה אינה מחזיקה בתוכה כל חידוש ואסור לה להכיל כל חידוש ביחס לתיאוריה שהיא המסביר (האקספליננס). אם ההשערה מכילה חידוש, לא תהיה למעשה בחינה של התיאוריה אלא, במקום זאת, של משהו חדש.

אינדוקציה נעשית כשכבר יש בידינו הכללות אמפיריות, ואנו מנסים ליצור מהן חוק מדעי כללי. נתונים סטטיסטיים הם למשל הכללה אמפירית כזו. הבה נניח שבאמצעות תהליך כזה או אחר מצאנו, שבבית ספר מסוים יש הבדלים בהישגים בין ילדים משכבות סוציו-אקונומיות שונות. בשלב זה אנו יכולים לעשות שני דברים:

1. אנו יכולים לבחון את ההסתברות שנמצא הבדלים כאלה גם באוכלוסיות אחרות. ההשערות מכוונות לבדוק את ההסתברות שתופעות אלה יחזרו על עצמן מעבר לזמן ולמקום, מתוך רצון לנסח חוק הסתברותי כללי. ההכללה היא ממדגם לכל התופעות

מאותו הסוג. התהליך מנסה לבדוק את ההסתברות שאין התופעות הידועות האלה מקריות (Davis, 1972; Hanson, 1958, 1960; Rescher, 1978).

2. אנו משתמשים באינדוקציה לוגית למצוא הסבר לממצא.

הגיון-חקר אינדוקטיבי, טוען פירס, גם הוא נכשל בבואו לחדש, מכיוון שמעצם טיבו הוא עוסק בתופעות שהתפלגותן וממדי השתנותן ידועים. האינדוקציה הלוגית יכולה לחדש בהסברה, אבל לא בעצם חשיפת התופעות (Braithwaite, 1934; Davis, 1972; Hawthorne, 2008; Rescher, 1978; Skyrms, 2000).

לסיכום, דרוקציה נכשלת כשהיא מנסה לחדש. הגיון-חקר זה מתאים למחקר שבוחן תיאוריות על מנת לעדן אותן. הגיון-חקר אינדוקטיבי נכשל אף הוא, כשהוא מנסה לחדש, מכיוון שמטבעו הוא עוסק בתופעות שמאפייניהן ידועים (Copi, 1961; Fann, 1970; Hanson, 1958; Peirce, 1931-1935 [2.860]; Rescher, 1978; Turner, 1986; Wallace, 1969). ובכן, אם דרוקציה היא כלי לבדיקה של תיאוריות ואינדוקציה היא כלי לבדיקה של הסתברויות, איזה הליך מחקרי מתאים לעסוק בגילוי, בחדש ובמפתיע?

בניגוד להגיונות החקר של מחקר דרוקטיבי ואינדוקטיבי, שבהם השערות מבוססות על תיאוריה ועל הכללה אמפירית (Takeda & Nishida, 1994), הרי רעיון חדש עולה מתוך מסקנות שהוסקו בתהליך אבדוקטיבי. ההשערה שפירס מזכיר בהגדרה שלו להגיון-חקר של גילוי צומחת מתוך העובדות. הלוגיקה של הגילוי מאפשרת לנו להציע השערות (הסברים אפשריים) המבוססות על ניסיונו עם מציאות מידית. ההשערה (ההסבר שלנו) חייבת לעמוד, לפחות בעיקרון, בבחינה אמפירית (Peirce, 1955b; Rescher, 1978), ועליה להיות עקיבה גם ביחס לכל תצפיות התופעה שבידינו.

פירס גורס שתהליך של גילוי מתרחש כשאנו נתקלים בעובדה מפתיעה שאנו מנסים לפרש. את המסקנה שהסקנו מגוף של עובדות אנחנו הופכים להשערה שאותה אנחנו בודקים מול כל העובדות שבידינו. התהליך הפרשני הזה הוא תהליך מחולל. זהו "תהליך של הסקת מסקנה, שיש בו העדפה של השערה אחת על פני האחרות, שגם הן עשויות להסביר את העובדות, כאשר ההעדפה איננה מתבססת על ידע מוקדם, המצביע על אמיתות ההשערה, ועדיין גם לא על בדיקה כלשהי שנעשתה לאחר שהעמדנו את ההשערה לתקופת מבחן" (Peirce, 1955b, p. 151). לפי פוקס (Fox, 1998, p. 1), אבדוקציה, הגיון-החקר של גילוי, היא "הסקה להסבר הטוב ביותר".

ייתכן שתהליך התהוות ההסבר מקורות פסיכולוגיים, תרבותיים או חברתיים. הסבר יכול להתהוות מתוך תופעות הנקשרות לידע קודם או מכיוון שתופעות קשורות בעינינו לעולם תוכן רלוונטי, כי הן דומות לתופעות אחרות בשדה הנחקר או כי ניתן לראות אנלוגיה בינן לבין תופעות שההסבר להן מנוסח תיאורטית (Paavola & Hakkarainen, 2005). כל זה, לדעת פירס, פחות חשוב, ואין צורך להסביר את עצם הבחירה בהסבר אחד מבין מאגר



בלתי נדלה כמעט של הסברים אפשריים. הגיון החקר של הגילוי הוא אפוא תהליך דו-שלבי. בשלב הראשון נבחר הסבר; בשלב השני הוא נבחן. פירס מכנה שלב זה, הכולל בדיקה קפדנית של השערת העבודה שלנו כנגד כל העובדות והסברת ההנמקה שלנו, תהליך הרטרודוקציה (דדוקציה הפוכה). משנעשתה הבחירה, היא תהליך רציונלי, ולכן עליה לעמוד בקריטריונים לוגיים. במקרה שלנו הקריטריון הלוגי הוא הקריטריון לטיב ההנמקה של הבחירה. אם כן, זהו הקריטריון החשוב לטיבו של הסבר, לטיבה של מסקנה: קריטריון לוגי, שאציג מיד, הבוחן אם החלה של הסבר כזה או אחר עולה בקנה אחד עם העובדות אם לאו.

להסבר יש משמעות כבדת משקל בגישתו של פירס. אין הוא מסתפק בתיאור גרידא של הקיים. כוחו של המדע הוא במתן הסבר ולא בתיאור. התהליך שמציע פירס מחייב את המעריך לשלב בעבודת ההערכה שני נדבכים חשובים, נדבך הממצאים ונדבך ההסברים, ולקשר ביניהם. לעתים מזומנות אנו פוגשים בשדה ההערכה עבודות הערכה הפורסות לפנינו מגוון של ממצאים, מסודרים היטב בטבלאות ובגרפים, אך ללא הסבר, פרשנות או התאמה של הנתונים לקהל היעד. מהצד האחר אנו פוגשים דו"חות הערכה יצירתיים להפליא, שלא ברור לקורא על אילו נתונים הם נסמכים.

---

## מה בין הערכה למחקר?

---

בנקודה זו מתעוררות שאלות אחדות שכדאי לתת להן תשובה. אחת מהן היא מה בין הערכה למחקר. עד עתה דובר במדע. האם הערכה היא מדע? התשובה לכך שלילית לתפישתי. אף שהן מחקר והן הערכה עוסקים ביצירת ידע, יש ביניהם הבדלים מהותיים בסוג הידע שהם יוצרים, הנובעים מתפקידם השונה בתהליך ייצור הידע. תפקיד המדע או המחקר המדעי הוא להגדיל את גוף הידע האנושי, כלומר לייצר ידע לטובת האנושות. במובן הזה למחקר המדעי אין "לקוח" מידי; הידע שנוצר הוא בעיקרון רכוש הכללי (גם אם יש יוצאים מן הכלל, בעיקר במחקר היישומי, וגם כאן הידע מגיע לכלל בסופו של דבר) (Levin-Rozalis, 2003).

הערכה עוסקת בכאן ועכשיו של לקוח מסוים (ולעתים קרובות יותר מלקוח אחד), כלומר בפרויקט מסוים, בתוכנית מסוימת או באוכלוסייה ידועה. התשובות שהיא אמורה לתת צריכות לספק לאותו לקוח ידע שיעזור לו לקבל החלטות שונות בנוגע למושאי הערכה (Levin-Rozalis, 2003). אף שהכלים שהערכה משתמשת בהם, כדי להשיג ידע, זהים לכלי המחקר המדעי על ענפיו השונים, הידע שנאסף הוא ידע מקומי, ולכן בעל יכולת

הכללה נמוכה או אפסית, ואיננו יכול לשמש כחוק מדעי כללי, כפי שמשמשים ממצאי המחקרים המדעיים.

דווקא בשל ההבדלים האלה חשוב שהמידע שהערכה מספקת והסבריה יהיו מוצקים ויישענו על בסיס עובדתי רחב ועל בסיס לוגי חזק. פירס מספק לנו את הכלים לכך.

---

### אבדוקציה והערכה: דוגמה ראשונה והסבר

---

במהלך הבניית ההסברים לממצאי ההערכה מנוסחת, למעשה, השערה. אולם מכיוון שההשערה הזאת טרם נתמכה או אושרה בדרך כלשהי, וגם אינה נתמכת בתיאוריה, היא מה שפירס מכנה השערה על תנאי (בתקופת מבחן). בנקודה זו, טוען פירס, על ההשערה לעבור שני שלבים של בחינה לוגית. בשלב ראשון עליה לענות על הקריטריונים המתירים לה להיות מוצגת מלכתחילה, כלומר לעמוד לבחינה ביקורתית שלנו את סבירותו של ההסבר. זהו הליך שפירס מכנה היגיון פונקציונלי (*logica utens*) (Bruks, 1943).

השלב השני מורכב יותר, וכולל בחינה שיטתית מושכלת, על פי חוקי הלוגיקה, של ההשערה על תנאי מול כל התצפיות שלנו, תוך שימוש בהיקשים לוגיים (*logica ducent*). זהו השלב של הרטרודוקציה.

הדוגמאות שלהלן ידגימו את היישום של הגיון-החקר של הגילוי, האבדוקציה של פירס, ושל תהליך הרטרודוקציה בתהליך הערכה.

דוגמה ראשונה: הערכת עקבות (*tracer study*) של התערבות בגיל הרך לאחר עשר שנים. התוכנית המוערכת גן הורים נועדה לילדים יוצאי אתיופיה שלפני גיל גן חובה ולהוריהם, והופעלה בידי מטפלות יוצאות אתיופיה שקיבלו הנחיה מקצועית שוטפת. ההורים תפקדו בגן, בתורנות, כמבוגר נוסף יחד עם צוות המטפלות, מתוך הרציונל שהורים יוצאי אתיופיה אינם מכירים גני ילדים, וחשוב להפגישם עם המוסד. מה נשאר מהתוכנית אחרי עשר שנים? לא אתאר את תהליך ההערכה לפרטיו,<sup>3</sup> אלא אתמקד בתהליך האבדוקטיבי. בשלב הראשון של ההערכה לא היו לנו משתנים מוגדרים שניתן לבדוק. ריאיון עם

---

3 למחקר המלא ראו: Levin-Rozalis, M., and Shafran, N. (2003). A sense of belonging: A Tracer Study of Almaya's early childhood programs for children of Ethiopian origin, ten years later. *Early childhood development: Practice and reflections*, 19. The Hague: BvLF (88 pages).

העובדות בגן או עם המנחות המקצועיות לא סיפק עוגנים, פרט לייחוד ההורים כקהל יעד לתוכנית לצד הילדים.

בשלב ראשון אספנו נתונים מהילדים באמצעות כלים השלכתיים (בעיקר סיפורים שהיוו תגובה לגירוי ההשלכתי).<sup>4</sup> הממצאים הראו הבדלים בין ילדי גן הורים לקבוצת השוואה בתחומים כמו תפישת זמן, יכולות התארגנות, יחס לבית הספר, למשפחה ולחברים, מגוון הרגשות המבוטאים ויחסם למוצאם האתיופי (Levin-Rozalis, 2004b). המסקנה היתה שבוגרי גן הורים אכן שונים מילדי קבוצת השוואה.

הפכנו מסקנה זו להשערה, והלכנו לנסות לאששה אצל מורי הילדים. אלה נתבקשו לענות על מספר שאלות בנוגע לילדים בשתי הקבוצות (כלי שידעו איזה ילד שייך לאיזו קבוצה). נמצאו הבדלים גדולים ביחס המורים לילדי שתי הקבוצות. הבולט שבהם היה יכולת המורים לזהות טוב יותר ולתת תיאור עשיר של הילדים שבוגרי גן הורים, כישוריהם ומצבם הלימודי והחברתי. את הילדים בקבוצת השוואה התקשו לעתים המורים לזהות, ולא יכלו לחבר שם לפנים. המסקנה שלנו היתה שבוגרי גן הורים נראים יותר ומתקשרים את עצמם טוב יותר מילדי קבוצת השוואה.

שוב הפכנו את המסקנה להשערה והלכנו לבחון אותה מול הורי הילדים. בראיונות עם ההורים נמצא הבדל אצל ילדי גן הורים בהתייחסות ההורים אליהם, ובעיקר בטיב ההתייחסות לתחומי חיים שונים, כמו תכונות ויכולות הילד; היתה זו התייחסות יותר קונקרטי ופחות הצהרתית (לא "הוא ילד טוב", אלא "הוא עוזר בבית, משגיח על האחים הקטנים" או "הוא שוכב ולא רוצה ללמוד"). אותו מאפיין מצאנו בתפישת ההורים את עתיד ילדיהם (לא "שיהיה לו טוב בחיים", אלא "שילמד טוב וילך לאוניברסיטה"). המסקנה שאצל ילדי גן הורים יש משהו שנראה יותר לאחרים, שהם מסוגלים להציג את עצמם בצורה טובה יותר התחדדה וקיבל אישוש. אבל גם משהו בתפישות ההורים את הילדים היה שונה. ההתייחסות של הורי גן הורים לילדים היתה ממוקדת באישיותם, ואליה הם הגיבו.

ההשערה הבאה שלנו, לאור כל המסקנות שלעיל, היתה שמשהו בתהליך של גן הורים עזר לילדים להיות מודעים יותר לעצמם (מגוון רגשות רחב יותר, תפישת הקשר לקהילה, התארגנות טובה יותר הן בבית הספר והן בבית וכו') ולפיכך להציג את עצמם לסביבה באופן ברור יותר. גן הורים גם פיתח אצל ההורים יכולת התייחסות לאותן תכונות, וכך נוצר גלגל התנופה של ילד מודע יותר, המציג עצמו באופן חד יותר, תכונה שמחזקת

4 על כלים השלכתיים ושימושם בהערכה ניתן לקרוא במאמרה של לויין-רוזליס, מ' (2010), שימוש בטכניקות השלכתיות וניתוחן כתהליך הרמנויטי, בתוך לאה קסן ומיכל קרומר-נבו (עורכות), ניתוח נתונים במחקר איכותני. באר-שבע: הוצאת הספרים של אוניברסיטת בן-גוריון בנגב.

בידי ההורים, וממשיכה לקבל חיזוק אצל גננות ומורים. ככל שרבות יותר האינטראקציות המבחינות והמובחנות, עולה תכונה זו גם אצל הילדים בתהליך שמחזק את עצמו לאורך השנים. עם ההשערה הזו חזרנו לעובדות ולמנחה של גן הורים, כדי לבחון את התהליך החינוכי שהיה שם. הממצאים איששו את ההשערה. כל התהליך החינוכי בגן הורים עבד על בחירה ואינדיווידואציה, על מודעות לרגשות ועל תקשורת בין-אישית (Levin-Rozalis, 2004a).

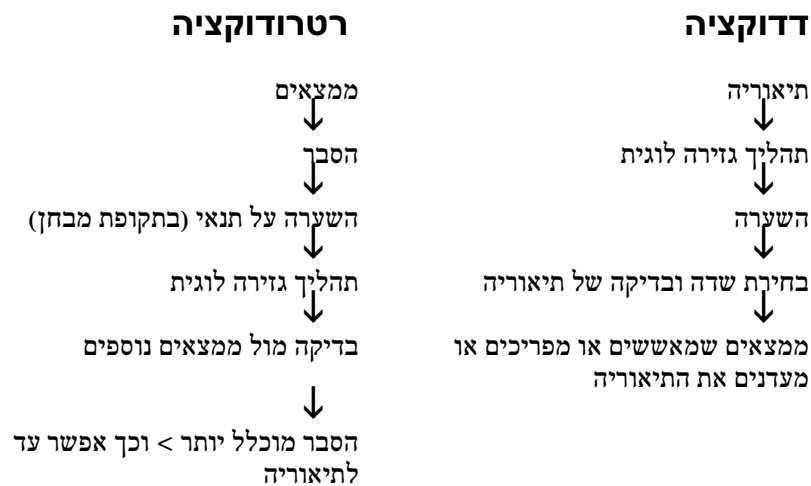
כפי שניתן לראות מהדוגמה כאן, הגיון-החקר של הגילוי – הגיון המחקר האבדוקטיבי – מוביל אותנו לעבודה הדומה לזו של צוות זיהוי פלילי, שאופן עבודתו הוא אחת הדוגמאות הטובות ביותר לשימוש הממשי בהגיון-החקר של הגילוי. זהו תהליך שעובד בכלים שונים ולכיוונים שונים, אבל באמצעות גישתו המדעית המחמירה מספק תשובות שעומדות בביקורות קפדניות ביותר.

ללא התהליך האבדוקטיבי, היה לנו קשה לקשר באופן חד משמעי את פעילות הגן עשר שנים לפני כן למצב הילדים היום ולהבדל בינם לבין קבוצת השוואה. התהליך נתן תוקף לממצאים ולמסקנות שנגזרו מהם. אף שבתחילתו לא היו בידינו משתנים כלשהם לחפש אחריהם, עדיין התהליך שנעשה כאן הוא תהליך קפדני מאוד. ההסברים מוצקים ומעוגנים, הן בכל העובדות שהיו בידינו והן בתהליך הרטרודוקציה המוקפד שאציג להלן.

כאמור לעיל, רטרודוקציה היא השם שנתן פירס לתהליך הבחינה הזרה של השערת העבודה שלנו כנגד כל העובדות, ובמלותיו שלו: בדיקת ההשערות על תנאי, בחינת יכולתן לעמוד בקריטריונים לוגיים ולהתאים לנתונים, תסתיים בביטולן או בבנייתן של הכללה אמפירית (Rescher, 1978). כאן, על פי פירס, עלינו להשתמש בקריטריונים מקובלים כדי לבדוק את תוקפה של ההשערה. בכך הוא מתכוון לאותם מבנים לוגיים שאנו משתמשים בהם כדי לבחון השערה בתהליך של גזירה דדוקטיבית (מודוס טולנס [modus tollens], היקש היפותטי, היגד דיסיונקטיבי, סילווגיזם וכד') (Copi, 1961). אין תהליך זה דומה לתהליך דדוקציה, שבה הגזירה הלוגית הולכת מהתיאוריה אל ההשערות ואחר כך אל השדה או למערך המחקר שבו התיאוריה נבחנת. באבדוקציה, הגיון-החקר של הגילוי, משתמשים בטכניקה הזאת כדי לבחון את המבנה הלוגי הקשור לעובדות (הממצאים שלנו). אנו הולכים מהעובדות שנצפו, מהנתונים, אל הכללה ולא מהתיאוריה אל מקרים ספציפיים. פירס (Pierce, 1955a) קורא לתהליך הבחינה הזו רטרודוקציה, משום שזהו תהליך הפוך לתהליך הדדוקציה (כפי שניתן לראות באיור להלן).

תהליך הרטרודוקציה, התהליך של בחינת השערות העבודה שלנו מול כל התצפיות שלנו, הוא תהליך מתמשך של הצגת הנתונים שנאספו בשדה, הצגת ההסברים לנתונים האלה, הפיכתם להשערה על תנאי ובחינה של הקשריהם הלוגיים, כך שכל הממצאים נובעים באופן לוגי מההסברים.

הדדוקציה יוצאת מתיאוריה, גוזרת ממנה באופן לוגי מושגים ומצמצמת אותם עד להשערה, שאותה בוחנים בשדה על מנת לאשש את התיאוריה או להפריכה. בתהליך הרטרודוקציה של הגיון הגילוי (אבדוקציה) מתחילים לכאורה מהסוף, מהממצאים. את הממצאים אנחנו מסבירים (ולא תיאוריה או ידע מחקרי קודם כמקובל בדדוקציה). אנו הופכים אותם להשערה, שאותה (כמו בדדוקציה) אנו בוחנים מול ממצאים (שהתווספו על אלה שהיו בידינו מלכתחילה) וכך, אם רוצים, עד לתיאוריה. כל תהליך חזרה אל הנתונים מעשיר את ההסבר, הופך את ההשערה למורכבת יותר, ולכן מופשטת יותר ומוכללת יותר.



מה שחשוב הוא שאין אנו יכולים לקטוע את תהליך מתן ההסבר לעובדה מפתיעה בהסבר הראשון שנראה מתאים. עלינו להפוך את ההסבר להשערה על תנאי (בתקופת מבחן), ולבחון אותה כנגד כל הידע שברשותנו. עלינו להמשיך ולהפוך את ההסברים שלנו להשערות עד שנגיע למצב שבו כל העובדות שבידינו מתאימות להסבר. בתהליך זה ההסבר בדרך כלל מתרחק מהעובדות המיידיות והופך מוכלל ומופשט יותר, ולכן תחולתו מעבר למקרה הפרטי הולכת וגדלה. הסיבה לכך שתפוח נופל מהעץ כלפי מטה אינה מוסברת באמצעות ההוכחה שכל התפוחים נופלים מהעץ כלפי מטה. ההסבר לא מדבר על נפילה ולא על למטה, אלא על משיכה ועל מסה של גופים. במלים אחרות, אין הוא משתמש במושגי התצפית, אלא מספק טרמינולוגיה משל עצמו, ובכך הופך בעצם מהסבר של תופעה חד פעמית לחוק מדעי כללי. אם אנחנו נאמנים לתהליך, המידע האמורפי והאקראי לעתים שבידינו הופך להיות גוף ידע מוצק, מתוקף לוגית, שהקשרים הלוגיים בין חלקיו, ובעיקר בין הממצאים להסבריהם, ברורים.

## אברוקציה והערכה: דוגמה שנייה והסבר

הדוגמה השנייה מדגימה תהליך כזה שבו מושגי ההסבר היו די רחוקים ממשנתי ההתחלה. מדובר בתוכנית התערבות ביתית שמטרתה שיפור הישגי ילדים בגנים ובבתי הספר, באמצעות פעילות שמקנה להורים כלים לקידום קוגניטיבי של ילדיהם.<sup>5</sup> התוכנית הופעלה על קבוצת עולים מאתיופיה. האימהות העולות שלא שלטו בשפה ובמושגים הביעו תסכול רב בזמן הפעילות. בתצפיות שערכנו נראה היה שאין הן מצליחות להקנות את המיומנויות לילדיהן, נראה שהילדים מכירים את רוב המושגים והפעילויות, ויותר מזה, נראה שהילדים מבטאים זלזול באימהות שאינן שולטות די הצורך בשפה ובחומרים. יחד עם זאת, בבדיקה כמותית שנערכה בגנים באמצעות שאלונים לגנות נמצא, שהילדים שבתוכנית התקדמו מאוד בגנים לאורך השנה, יחסית לקבוצת השוואה.

ההסבר הראשוני שהתוכנית פשוט עובדת (הרי היא השיגה את מטרתה; ילדי התוכנית התקדמו יותר מילדי קבוצת הביקורת) הוא השערה על תנאי. כעת יש צורך לבחון אותה מול הממצאים בתהליך רטרודוקציה. הבחינה מול ממצאים נוספים גילתה שההשערה שהתוכנית אכן מעבירה את הידע שהיא מתיימרת להעביר, והידע הוא שגורם לשינוי, לא עומדת במבחן הנתונים שבידינו. היא הופרכה מכיוון שממצאינו הראו, שהילדים שלטו בחומרים טוב יותר מאימהותיהם וזלזלו בכישוריהן ושיכולתן הכללית של האימהות להתמודד עם החומר היתה נמוכה.

תהליך רטרודוקציה דמוי מודוס טולנס (modus tollens) תיקף זאת לוגית:

התוכנית עובדת (A), משמע שהתוכנית מקנה לילדים מיומנויות חדשות (B).

אלא שהתוכנית לא מקנה לילדים מיומנויות חדשות (לא A ; ~A).

כלומר: התוכנית אינה עובדת (לכן לא B ; ~B).

השערה אחרת, שהיתה כאן הטיה של הגנות (שמילאו את שאלוני הפך והפוסט בנוגע להתקדמות הילדים), גם היא לא עמדה במבחן העובדות. הגנות לא ידעו אילו ילדים משתתפים בתוכנית. גם כאן דחתה את הטענה רטרודוקציה במבנה מודוס טולנס.

עלתה השערה, שעל הילדים משפיעה עצם העובדה שהאימהות משקיעות אנרגיה בלמידה, ובכך נותנות להם לגיטימציה למעבר הבין תרבותי הנדרש מהם. השערה זו נובעת מהעובדה המפתיעה שהילדים מתקדמים, אבל לא בשל הסיבות המצופות,

5 את המחקר השלם ניתן למצוא אצל מ' לוי-רוזליס, נ' בר-און ור' ורייקין (1997) הערכת תוכנית "האתגר" עבור משפחות יוצאות אתיופיה. ירושלים: משרד החינוך התרבות והספורט.

ומההיכרות עם מצבי מעבר בין תרבותי ועם ידע על חשיבות הלגיטימציה לשינוי במעבר מסוג זה.

תהליך לגיטימציה (אם A) משמעו העברת מסר שהתנהגות מסוימת מותרת ואפילו רצויה (אז B).

העברת המסר (אם B) יכולה להיעשות, אם ההורה עצמו מתנהג באופן המותר והרצוי (אז C).

כשמדובר בשינוי דפוסי למידה, ההורים בתוכנית מתנהגים כפי שהיו רוצים שינהגו ילדיהם, למרות הקושי שהם נתקלים בו (C); לכן הילדים מקבלים לגיטימציה לעשות שינוי בין תרבותי באופני הלמידה שלהם (לכן A).

ללא הצגת התיקוף הלוגי לאישוש ההשערה, היתה זו נתפשת כפרשנות רחוקה מאוד מהעובדות. הצגת העובדות בלבד היתה משאירה את רוב הקוראים בהתרשמות מוטעית, שהתוכנית משיגה את מטרתה הראשונית – הקניית מיומנויות חדשות או חסרות לילדים בידי האימהות – ולא היא. רק צירוף שני הנדבכים האלה יכול לתת את התמונה השלמה, כשהיא גם מאוששת בידי העובדות וגם מתוקפת לוגית.

---

## סיכום הדברים

---

בהשלמת התהליך האבדוקטיבי מקבלים ממצאי ההערכה חשיבות ומשקל רבים יותר. לא עוד אינטואיציה של מעריך, שבפראפרזה על דברי האוס צריך לשכנע יותר מאשר לקבוע, להיות יצירתי יותר מאשר חוקר, (House, 1980 p. 73), אלא הסברים שהם בגדר טענה תיאורטית המרחיקים לכת מעבר לתוכנית המסוימת, בהביאם ממצאים מתוקפים שמראים את החשיבות של לגיטימציה הורית למעבר בין תרבותי של ילדיהם, להתקדמות ילדי מהגרים במערכת חינוך שתרכוה שונה מתרבות הבית. הסברים מופשטים ומוכללים אלה עומדים הן במבחן לוגי והן במבחן העובדות. החיזוק הוא כפול, גם תקפות לוגית (כמו בדוקציה, בשל הרטרודוקציה) וגם עובדות אמפיריות מאומתות, שכן העובדות הן נקודת המוצא. אם יעמדו הסברי ההערכה במבחן לוגי ובמבחן העובדות ומתוך כך יהיו בגדר פרופוזיציה תיאורטית, הם ראויים בהחלט להיחשב שלב בתהליך המחקרי, בדומה לתהליך הגילוי, תהליך שתורם להגדלת גוף הידע המדעי.

אימוץ ההליכים והקריטריונים שפירס מציע לנו עשוי לחבר מחדש את ההערכה למחקר, לא כמחקר סוג ב', אלא כמחוללת ויוזמת ידע באופן דומה לזה של תהליך הגילוי. ועוד יותר מזה, עבודת ההערכה מתמודדת עם ידע מסוג שהמחקר החברתי מתקשה להתמודד

איתו, ידע שמחובר לשדה, למציאות ולעולם, ולא לטענות תיאורטיות מוכללות, ולכן הוא גם יותר כאוטי, בלתי צפוי, מרובה משתנים ואירועים. פירס מאפשר לנו כמעריכים ליצור ידע שניסוחו עומד בקריטריונים של מחקר ומאפשר המשך של מבחן וחקירה מחד גיסא, ואיננו מאבד את ייחודה של ההערכה שמתמודדת בהצלחה עם ריבוי תופעות, שונות לא ידועה וחיבור למציאות קונקרטית ונתונה מראש מאידך גיסא.

---

## מקורות

---

- Alkin, M. C. (2004). *Evaluation roots: Tracing theorists' views and influences*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Berry, J. W. (1990). Psychology of acculturation: Understanding individuals moving between cultures. In R. W. Brislin (Ed.), *Applied cross-cultural psychology* (pp. 232-253). Thousand Oaks, Ca: Sage Publications.
- Burks, A. W. (1946) Peirce's Theory of Abduction. *Philosophy of Science*, 13, 301-306.
- Caws, P. (1965) *The Philosophy of Science*. Princeton, NJ: D. Van Nostrand Co.
- Copi, I. M. (1961). *Introduction to logic*. New York: Macmillan.
- Davis, W. H. (1972). *Peirce's epistemology*. The Hague: Martinus Nijhoff.
- Donaldson, S. I. (2009). In search of the blueprint for an evidence-based global society. In S. I. Donaldson, C. A. Christie, & M. M. Mark (Eds.), *What counts as credible evidence in applied research and evaluation practice?* Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Doyle, A. C. (1986). The hound of the Baskervilles. In Sherlock Holmes, *The complete novels and stories* (Vol. II). New York: Bantam Books.
- Fann, K. T. (1970). *Peirce's theory of abduction*. The Hague: Martinus Nijhoff.



- Fox, R. (1998). *Layered abduction and abductive inference*. Edinburg, TX, USA: Computer Science, University of Texas. Retrieved November 2003 from <http://www.cs.panam.edu/fox/RESEARCH/abd.html>. [This link is no longer active]
- Hanson, N. R. (1958). The logic of discovery. *Journal of Philosophy*, 55, 1073-1089.
- Hanson, N. R. (1960). More on the logic of discovery. *Journal of Philosophy*, 57, 182-188.
- Hartshorne, C. & Weiss, P. (Eds.). (1960). *Collected papers of C. S. Peirce (1931-1935)*. Cambridge, MA, USA: Harvard University Press.
- Hawthorne, J. (2008). Inductive logic. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Retrieved May, 2010 from <http://plato.stanford.edu/entries/logic-inductive/#Bib>.
- House, E. R. (1980). *Evaluating with validity*. Beverly Hills: Sage.
- Levin-Rozalis, M. (2000). Abduction: A logical criterion for program evaluation. *Evaluation, the International Journal of Theory, Research and Practice*, 6 (4), 411- 428.
- Levin-Rozalis, M. (2003). The differences between evaluation and research. *Canadian Journal of Program Evaluation*, 18 (2), 1-31.
- Levin-Rozalis, M. (2004a). Revisited: A tracer study ten years later. Detective process. *Journal of Early Childhood Research*, 2 (3), 271-296.
- Levin-Rozalis, M. (2004b). Searching for the unknowable: A process of detection —Abductive research generated by projective techniques. *International Journal of Qualitative Methods*, 3 (2), 1-36.
- Levin-Rozalis, M. (2006). Using projective techniques in the evaluation of groups for children of rehabilitating drug addicts. *Issues in Mental Health Nursing* 27 (5), 519-536.

- Levin-Rozalis, M. (2009). Using abductive research logic: The Logic of Discovery, to construct a rigorous explanation of amorphous evaluation findings. *Journal of MultiDisciplinary Evaluation* 6 (13), 11-24. From [http://survey.ate.wmich.edu/jmde/index.php/jmde\\_1](http://survey.ate.wmich.edu/jmde/index.php/jmde_1)
- Levin-Rozalis, M., Rosenstein, B., & Cousins, B. J. (2009). Precarious balance: Educational evaluation capacity building in the era of globalization (ch. 11). in K. Ryan & J. B. Cousins, *Sage international handbook on educational evaluation* (pp. 191-212). Thousand Oaks: Sage.
- Paavola, S. & Hakkarainen, K. (2005). Three abductive solutions to the Meno Paradox — with instinct, inference, and distributed cognition. *Studies in Philosophy and Education*, 24 (3-4), 235-253.
- Peirce, C. S. (1955a). The criterion of validity in reasoning. In J. Buchler (Ed.), *Philosophical writing of Peirce* (pp.120-128). New York: Dover.
- Peirce, C. S. (1955b). Abduction and induction. In J. Buchler (Ed.), *Philosophical writing of Peirce* (pp. 150-156). New York: Dover.
- Rescher, N. (1978). *Peirce's philosophy of science*. Notre Dame, IN, USA: University of Notre Dame Press.
- Rosental, S. B. (1993). Peirce's ultimate logical interpretant and dynamical object: A pragmatic perspective. *Transactions of the Charles S. Peirce Society*, 29, 195-210.
- Skyrms, B. (2000). *Choice and Chance*. Australia & Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning
- Takeda, H. & Nishida, T. (1994). *Integration of aspects in design processes*. Retrieved 19 May 2010 from: <http://www-kasm.nii.ac.jp/papers/takeda/94/aid94.pdf>.
- Turner, J. H. (1986). *The structure of sociological theory*. (4th ed.). Chicago: The Dorsey Press.
- Wallace, L. W. (1969). *Sociological theory*. London: Heinmann Educational Books Ltd.

Yu, C. H. (1994). *Abduction? Deduction? Induction? Is there a logic of exploratory data analysis?* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, Louisiana. Retrieved 19 May 2010 from:  
[http://www.creative-wisdom.com/pub/Peirce/Logic\\_of\\_EDA.html](http://www.creative-wisdom.com/pub/Peirce/Logic_of_EDA.html)

