

שיעור 18: הערכת טיעונים אינדוקטיביים

ראינו שטיעונים אינדוקטיביים אינם תקפים או לא-תקפים במובן זה שבהם המסקנה נובעת **בהכרח** מההקדמות. אולם גם לגבי טיעון אינדוקטיבי אנו יכולים לומר שהוא הגיוני או בלתי הגיוני, או מתקבל או לא-מתקבל על הדעת.

למשל, מתוך זה שנתקלנו בסיני אחד או בשלושה סינים אדיבים, נוכל לעשות את ההכללה, או להגיע למסקנה - שכל הסינים אדיבים. אולם הטיעון יהיה חלש ביותר, כי מתוך מספר מקרים קטן כל-כך לא ניתן להכליל לגבי עם שלם של מעל למיליארד בני אדם. ההכללה היא פזיזה מדי - היא לא הגיונית. ככל שיהיה לנו ניסיון עם מספר גדול יותר של מקרים, ההכללה תהיה מבוססת יותר - הגיונית יותר.

נשאלת השאלה: בכמה סינים נצטרך להיתקל על-מנת להגיע להכללה מבוססת - במאה? באלף? אף פעם לא נצליח אפילו להתקרב למיליון, גם אם נחיה בסין הרבה שנים וגם אם נחיה בסין מיום היוולדנו. אז איך בכל זאת מגיעים אנשים להכללות סבירות?

ייתכן שכל הסינים אשר נתקלנו בהם היו תיירים אמידים ואז ההכללה תהיה חלשה גם אם מספרם היה גבוה למדי. או נניח שביקרנו בקונצרט שנערך באמפיתיאטרון ובו כחמשת אלפים סינים שכולם אדיבים - לא נוכל להכליל מקהל זה לגבי כל הסינים. אבל אם נתקלנו בשני תיירים סינים, בשלושה-ארבעה איכרים, בשניים-שלושה פקידים ובשלושה-ארבעה פועלים סיניים, בני גילים שונים, צעירים וזקנים, גברים ונשים מאזורים שונים בסין, וכולם היו אדיבים - אזי המסקנה שכל הסינים אדיבים תהיה הרבה יותר סבירה או הגיונית מאשר במקרה שניסיוננו כולל רק את חמשת אלפי מאזיני הקונצרט!

מספר המקרים שמהם אנו מכלילים הוא רק גורם אחד בביסוסה של הכללה. **על-פי הדוגמה הנ"ל - מה עוד חיוני לביסוסה של הכללה?**

לאחר שפגשנו מספר מסוים של סינים אדיבים באמפיתיאטרון, נוכל להסיק שסינים שוחרי קונצרטים, או סינים מהמעמד הבינוני - הם אדיבים. על-מנת לבדוק אם אמנם כל הסינים אדיבים, עלינו לראות אם סינים **מקבוצות אוכלוסייה שונות** הם אכן אדיבים: אנשי כפר ואנשי עיר, עשירים ועניים, מבוגרים וזקנים, גברים ונשים וכו'.

בדוגמה הנ"ל ערכנו **מדגם מייצג** מתוך אוכלוסייה מסוימת. מהו מדגם מייצג? זהו מדגם המשקף את כל קבוצות האוכלוסייה השונות: זקנים וצעירים, עירוניים וכפריים, עשירים ועניים, משכילים ובלתי משכילים וכו' - ובמספרים המתאימים. אם 80% מהאוכלוסייה בסין הם כפריים, אזי גם המדגם חייב לכלול אחוז דומה של כפריים וכו'.



בטיעון אינדוקטיבי הגיוני אנו מסיקים מסקנה **מן המדגם המייצג אל הכלל**. אם במדגם המייצג אנו מוצאים כי מתקיימת תמיד תכונה מסוימת, אזי נוכל להסיק בביטחון רב כי תכונה זו משותפת לכל האוכלוסייה. אם המדגם אינו מייצג, או **מוטה** (מלשון הטיה), אנו עלולים להגיע למסקנה מוטעית. למשל, אם אנו עורכים את הסקר בקרב קהל הנוכח באיצטדיון שבו נערך משחק כדורגל, נקבל תוצאה שונה מזו המתקבלת מסקר הנערך באמפיתיאטרון שבו מוצגת אופרה או נערך קונצרט למוסיקה עתיקה. ככל שהמדגם מייצג יותר - ההכללה תהיה מבוססת יותר, הגיונית יותר.

ברוב המקרים לא מוצאים שתכונה מסוימת משותפת **לכל** אוכלוסיית המדגם, אלא לרובם, או שהיא נמצאת אצל אחוז מסוים מהם. למשל, אם התכונה היא "דובר עברית", יש לשער שהיא משותפת למרבית הישראלים, אולם לא לכולם. ההכללה אז תהיה - שהרוב המוחלט של הישראלים הם דוברי עברית. אם התכונה היא "דובר אנגלית" - האחוז יהיה נמוך בהרבה.

כולנו שמענו על **סקרי דעת קהל**, ובמיוחד על סקרי בחירות. כאן אין מחפשים "תכונה" אלא דעות של אנשים - כיצד יצביעו בבחירות. גם זו היא הסקה אינדוקטיבית. מתוך סקר שעורכים במדגם מסיקים מה תהיינה תוצאות הבחירות. אם רוצים לדעת כיצד יצביעו תושבי ישראל בבחירות, אין צורך לשאול את כולם; עורכים **מדגם מייצג** של בוחרים ושואלים רק את האנשים שבמדגם. מדגם כזה יכול להכיל רק כ-500-1,000 איש, מתוך כ-3 מיליון, אולם צריך להרכיבו כך שיכלול את כל קבוצות האוכלוסייה מכל איזורי הארץ, וזאת בפרופורציות המתאימות. כלומר, אם למשל בין הבוחרים 70% הם תושבי עיר ו-30% תושבי כפר, אז גם המדגם צריך להכיל אחוזים כאלה של נציגי עיר ונציגי כפר.

לשם הדגמת המושגים של מדגם מייצג וסקר, יערך משאל חשאי בקרב תלמידי הכיתה על נושא כלשהו - כגון בחירת הספורטאי הפופולרי, הזמר הפופולרי, תכנית הטלוויזיה המעניינת ביותר, או האם יש להנהיג עונש מוות לרוצחים. לפני המשאל יורכב מדגם מייצג של כ-5-7 תלמידים מהכיתה שבה יערך הסקר, שאמנו ניתן יהיה לנבא את תוצאות המשאל ובהנחה שישנם 30-40 תלמידים בכיתה. וכמובן שלא יביאו לידיעתכם את תוצאות הסקר וכי גם תוצאות סקר כזה יכולות להשפיע על הדעות שתביעו במשאל.

תוצאות משאל עם או בחירות ניתן אפוא לראות כמסקנה של טיעון אשר הקדמותיו הן תוצאות הסקר; כלומר, מתוך הסקר ניתן לחזות את תוצאות הבחירות; וככל שהמדגם מייצג



יותר - מהימנות התחזית תהיה גבוהה יותר.

למעשה, כל אדם עושה סקרים פרטיים משלו וכך מגיע למסקנות בחיי היום-יום. אם אנו צריכים לבחור איזה מכשיר טלוויזיה לקנות, אנו שואלים את קרובינו, ידידינו ואנשים אחרים אשר כבר קנו מכשיר טלוויזיה. אם אנו רוצים לדעת לאיזה סרט ללכת אנו עורכים סקר דומה - האם הסרט מעניין, משעמם וכו'; הוא הדין אם אנו רוצים להחליט איזה ספר לקרוא, לאיזה בית-ספר להירשם, איזה מורה פרטי לקחת, לאיזה רופא ללכת, על איזה חבר אפשר לסמוך; בכל המקרים האלה אנו מגיעים למסקנה אינדוקטיבית מתוך "סקרים פרטיים" שאנו עורכים. כך אנו לומדים מהניסיון. אבל ככל שאנו מגיעים למסקנות אינדוקטיביות הגיוניות יותר, סבירות יותר, עדיין יש מקום לטעות.

כפי שניתן לראות מהדוגמאות הנ"ל, אנו מגיעים להכללה לגבי תכונה של אוכלוסייה - כגון הסינים (האם הם אדיבים), ישראלים, בני אדם (האם כולם בעלי ראש אחד), יונקים, כלבים. אנו מגיעים למסקנות גם לגבי פרט או פריט בודד - כגון חבר (האם ניתן לסמוך עליו), ספר מסוים (האם הוא מעניין), או מכונית מתוצרת מסוימת (האם היא אמינה, נוחה וכו'). גם לכך ניתן לקרוא הכללה: האם תכונה שמצאנו בפריט או בפרט מסוים תימצא אצלו בכל המקרים. למשל, אם אדם מסוים שיקר מספר פעמים בעבר, האם זה מצדיק את ההכללה שאדם זה שקרן - כלומר, משקר תמיד או ברוב המקרים?

חלק גדול מההכללות שאנו עושים הוא לגבי תכונות של עצמים ותופעות מעולם הדומם. הזכרנו את זריחת השמש במזרח מדי בוקר, או את התופעה של נפילת גופים על פני כדור הארץ. דוגמאות נוספות: מים רותחים בטמפרטורה של 100 מעלות צלסיוס (בגובה פני הים), בלונים ממולאים באוויר חם עולים כלפי מעלה, ובקיצור: כל התופעות שאנו מכירים מחיי היום-יום או מהפיסיקה ומהכימיה.

ישנן הכללות לגבי תכונות או תופעות אשר מגיעים אליהן רק לאחר מספר רב של תצפיות, ולעומתן ישנן הכללות אשר אנו מגיעים אליהן לאחר מספר קטן בלבד של תצפיות, ואפילו לאחר תצפית אחת. לאחר שילד נוגע בתיל חשמל חשוף והוא "מקבל זרם", קרוב לוודאי שהוא לא יעשה את ה"ניסיון" הזה פעם שנייה; הוא הגיע להכללה הבאה לאחר ניסיון אחד: "כאשר נוגעים בתיל חשמלי חשוף מקבלים זרם".

אולם לפעמים מגיעים להכללות מוטעות. למשל ההכללה האחרונה היא מוטעית, למרות שממבט ראשון היא נראית לנו נכונה. הרי אין לחשוש לגעת בתיל חשמלי חשוף המנותק מהרשת החשמלית (בתנאי שאנו בטוחים שהוא אכן מנותק). ילד הנוגע בתיל חשמלי חשוף



ועושה את ההכללה הנ"ל, יחשוש מלגעת בכל תיל חשמלי חשוף ובכך יש טעות; מהי הטעות? הטעות היא בכך שרק כאשר התיל החשמלי מחובר לרשת החשמל עובר בו זרם. לכן ההכללה הנכונה היא: "כאשר נוגעים בתיל חשמלי חשוף **המחובר לרשת** מקבלים זרם".

ניתן לתאר את הדרך שבה הילד הגיע להכללה המוטעית גם בצורה הבאה: הילד, שאיננו יודע עדיין מהו חשמל, נגע בתיל החשוף וחש תחושה של רעד ("קיבל זרם"). הוא מחפש את הסיבה לכך. הסיבה הראשונה שעולה על דעתו היא התיל עצמו. אולם הוא נזכר שכבר נגע בתיל מצופה בבידוד ולא קרה לו כלום, לכן ההכללה שלו תהיה - שנגיעה בתיל חשוף גורמת להרגשת רעד. הוא לא מצא, אפוא את הסיבה הנכונה. הסיבה הנכונה היא שמגע עם זרם חשמלי, או עם תיל אשר זורם בו זרם חשמלי, גורם להרגשת רעד.

דוגמה נוספת: ילד הנוגע בקומקום שמכיל מים רותחים, ואצבעותיו נכוות. אם מעולם קודם לכן הוא לא נגע בקומקום, הוא יכול לחשוב שהסיבה לכווייה היא המגע בקומקום ולא המים הרותחים המצויים בו, ולכן יחשוש לגעת בכל קומקום - גם אם הוא לא מכיל מים חמים או רותחים. נושא שנדון בו בהמשך יהיה, אפוא, נושא הסיבה.

הבא דוגמאות נוספות לדרך שבה מגיעים למסקנות מתוך הניסיון, וכיצד ניתן להציג בכל מקרה את ההכללה כמסקנה של טיעון.

הטעיות בטיעונים אינדוקטיביים

נערוך להלן סיכום של ההטעיות בטיעונים אינדוקטיביים שאותן הזכרנו עד כה.

1. **קפיצה למסקנה, הכללה חפזה, ומדגם לא מייצג.**

דוגמה: נתון כד מלא בפולי קפה משני סוגים. פולים מסוג א' מצויים בשכבה הדקה העליונה. שאר הפולים הם מסוג ב'. נוטלים דגימה אשר כולה מורכבת מפולים מסוג א' ומגיעים למסקנה - שכל פולי הקפה בכד הם מסוג א'. **מה צריך לעשות על מנת להימנע מהטעיה זו?**

כדי לקחת דגימה מייצגת, יש לערבב את הפולים בכד לפני שנוטלים דגימה. ייתכן שהמדגם אינו תומך בהכללה: "כל פ' הם א'" אלא בהכללה "כל פ' הם א'", כאשר פ' היא מחלקה חלקית של פ. למשל פ' מחלקת פולי הקפה מהשכבה העליונה, בדוגמה לעיל.

דוגמה נוספת: מחלקת כל הטבחים הסיניים שבה נתקל עושה ההכללה (במסעדות הסיניות בתל-אביב) ומהם הוא מכליל על כל הסיניים.



2. התעלמות ממקרים הסותרים את ההכללה.

על-מנת לחזק את ההכללה שהאל עוזר לבני האדם, נהגו לתלות על קירות הכנסייה את תמונות הניצולים מטביעת אניות, תוך התעלמות מאלה אשר לא ניצלו (שבמקרים רבים היו את הרוב).

דוגמה נוספת להטעיה זו: כאשר מכלילים מתוך מיעוט המקרים שבהם החזאי טעה בתחזיותיו - שהחזאי תמיד טועה, תוך התעלמות מהמקרים שבהם הוא דווקא דייק בתחזיותיו.

הבא דוגמאות נוספות.

אישוש הכללות אינדוקטיביות ופרדוקס העורבים

ראינו כי מבססים או מאששים הכללה באמצעות עובדות, או באמצעות מקרים שמאוששים את ההכללה ותומכים בה.

כלל האישוש אומר: **מקרים של א' שהם ב' תומכים בהכללה "כל א' הוא ב'", בתנאי שלא נתקלנו במקרים של א' שאינם ב'.** למשל, מקרים שבהם אנו רואים עורבים שחורים - תומכים בהכללה "כל העורבים שחורים", בתנאי שלא נתקלנו בעורבים שאינם שחורים. אולם הטענה "כל העורבים שחורים" שקולה לטענה "כל מה שאיננו שחור איננו עורב". מהן **טענות שקולות?** טענות שקולות הן טענות האומרות אותו הדבר. **נסה להיווכח בעצמך ששתי הטענות הנ"ל אומרות אותו הדבר.** ואמנם: אם כל העורבים שחורים אז כל מה שאיננו שחור איננו יכול להיות עורב. ואם כל מה שאיננו שחור איננו עורב אזי כל העורבים שחורים.

שים לב שטענה זו אינה מוציאה מכלל אפשרות שיהיו עוד דברים שחורים שאינם עורבים.

באופן כללי, הטענה "כל א' הוא ב'" שקולה לטענה "כל מה שאיננו ב' איננו א'".

אם שתי טענות הן שקולות, כלומר אומרות אותו הדבר, אזי מקרים התומכים או מאוששים את האחת יתמכו או יאוששו את השנייה. ועתה, על-פי הכלל שהוזכר לעיל, מהם המקרים המאוששים את הטענה: "כל מה שאיננו שחור איננו עורב"?

כל דבר שהוא לא שחור ולא עורב יתמוך בטענה. כלומר כיסאות חומים, לטאות אפורות, דשא ירוק, מלח לבן וכו' - יתמכו בטענה ש"כל מה שאיננו שחור איננו עורב". אולם, כפי



שאמרנו, דברים אלה חייבים גם לתמוך בטענה השקולה: "כל העורבים שחורים", וזה כבר נראה מוזר: האם יעלה מישהו על דעתו שעל מנת לאושש את הטענה ש"כל העורבים שחורים" נלך לחפש כסאות, לטאות, דשאים ומלח? זהו בדיוק הפרדוקס הקרוי "**פרדוקס העורבים**" ואשר אינו מתייחס דווקא לעורבים אלא לכל הכללה שהיא. על פי פרדוקס העורבים כמעט כל דבר בעולם יתמוך בטענה ש"כל העורבים שחורים".

מהם הדברים שלא יתמכו בטענה "כל מה שאיננו שחור אינו עורב"?

כל דבר שאיננו שחור והוא עורב, כלומר כל עורב שאיננו שחור. אולם זהו בדיוק מה שלא יתמוך בטענה "כל העורבים שחורים"! למקרים שסותרים הכללה קוראים מקרים "מפריכים". המקרים המפריכים את הטענה "כל מה שאיננו שחור אינו עורב" הם, אפוא, **בדיוק** אותם המקרים המפריכים את הטענה ש"כל העורבים שחורים". לכן, הפרדוקס אינו מתעורר לגבי הפרכה - אלא רק לגבי אישוש.

מושגים והגדרות שהיכרנו בשיעור הזה:

מדגם מייצג

מדגם מוטה

סקרי דעת קהל

הטעיות בטיעונים אינדוקטיביים:

1. **קפיצה למסקנה, הכללה חפזה, ומדגם לא מייצג**

2. **התעלמות ממקרים הסותרים את ההכללה**

טענות שקולות

פרדוקס העורבים

