

תוכן עניינים

7	הקדמה
17	פרקי עיון
19	האמת המדעית
30	אמת ופוליטיקה
38	הפוליטיקה של האמת המדעית
49	בין הצלחה לכישלון
51	המחברות של פסטר
62	נחלתו של דרווין
79	גיבור ואנטי-גיבור
96	להבין את אספירין
110	מכה בין העיניים
118	צלם בהיכל
127	עוצמת החלש
141	אוטיזם וחיסון
153	קדושת האקראיות
165	סוף דבר
171	מקורות וקריאה נוספת

הקדמה

האם המאמר המדעי הוא הונאה?

פיטר מדאוואר (Peter Medawar) ידע כבר בשנות השישים של המאה העשרים דבר או שניים על הרגלי ההאזנה של הציבור, ובחר בכותרת צהובה להרצאה יבשה שהגיש ב-BBC במסגרת שיחות על מדע פופולרי: "האם המאמר המדעי הוא הונאה?" אין ברשותנו נתונים על שיעורי ההאזנה, אך על פי המדיה המקוונת, ההרצאה עוררה דיון נרחב במשך זמן רב.

בתחילת השיחה דאג המדען, כדרכם של הבריטים, להנמיך ציפיות. הוא הודיע כי אין בכוונתו לחשוף רמייה במזיד על ידי הצגה מטעה של עובדות או פרשנות דמגוגית. אך לקהל המאזינים שנותר סיפר חתן פרס נובל לרפואה כי סגנון הכתיבה שנכפה על אנשי המדע אינו משקף נאמנה את דרך עבודתם ועלול לעכב את חשיפת האמת המדעית.

המאמר המדעי

המדען כיוצר שונה בצורה מהותית מהאמן. בעוד שהצלחתו של האמן היא בייחודיות של יצירתו, הרי שההישג המדעי, חשיפת האמת, הוא תולדה של התכנסות המדענים במעגלים רחבים והולכים להסכמה על אמיתותה וחשיבותה של פיסת ידע חדשה.

היצירה ברשות הרבים היא אכן הבוחן להצלחה – הן באמנות והן במדע. הכתיבה המדעית היא אפוא חלק אינטגרלי מהעבודה המדעית. בניגוד לגבולות הפרוצים של היצירה האמנותית, הפרסום המדעי תחום ומוגדר היטב. למאמר המדעי, המתאר את האמת כפרי של עבודת המדען, ארבעה פרקים: הראשון, הקדמה – תיאור מארג הידע שהיה קיים לפני תחילת המחקר; השני, שיטות – תכנית המחקר המפורטת שהנחתה את הפעילות המדעית; השלישי, תוצאות – הצגת הנתונים הרלוונטים שהופקו ממימוש תכנית המחקר; החלק הרביעי, דיון – שבו מנסה המחבר להקנות משמעות לנתונים: להציע "אמת" חדשה, ולהציג את תמצית הטענות המעידים על חשיבותה.

היצירה המדעית

הקורא התמים עשוי לחשוב כי מבנה המאמר המדעי הוא תיעוד נאמן של עבודת המדען. בראשית מגדיר המדען את תחום המחקר מתוך הידע הקיים, אחרי כן מציב קולטנים בשדה שהגדיר (חושיו הערומים או המתוגברים על ידי מכשירים), המפיקים זרם של נתונים הנקלטים במוחו ככתוך כלי ריק, כעל קרקע בתולה. בתהליך של גיבוש ודחיסה חושף המוח האנושי את ההכללות, את החוקים לפיהם מתנהל הטבע, את האמת המדעית.

כבר אחרי כתיבת המאמר המדעי הראשון יודע כל מדען את הסוד הגלוי – כי המציאות שונה לגמרי. עיון בתולדות המחשבה המדעית יבהיר ללא קושי כי מבנה המאמר משקף תפיסת עולם מבית מדרשו של ג'ון סטיוארט מיל, הקושרת בין התהליך האינדוקטיבי והתוצר של העבודה המדעית, ומבטאת את השאיפה לאובייקטיביות כאידאל, הרואה בכל גילויי של אינדוידואליות מכשול חמור בדרך לחשיפת האמת. יש המתארים את חשיפת האמת כפרי של השראה ודמיון, ממש כמו באמנות. ויש הפורטים

את מילת הקסם השראה למושגים ארציים יותר, ומתארים את התגלית כתולדה של בחירה אינטואיטיבית, שאינה ניתנת להסבר רציונלי, שאינה מונחית על ידי כללים או חוקים, של "קלף" אחד מתוך רבים הנמצאים על השולחן – הימור מוצלח. ניסיון להתחקות אחרי תהליך היצירה והבחירה מוביל אותנו למחוזות מתחום הפסיכולוגיה, הנוגעים לאישיותו של המדען וליחסי הגומלין בינו ובין סביבתו. ניסוח ההשערה מוליד חיזויים הנבחנים על ידי ניסויים ותצפיות. ניסוח השערה והוכחתה הן לכאורה שתי פעולות נפרדות, אך בפועל הן מעורבות זו בזו: ההשערה המקדמית מולידה ניסוי, הנתונים הזורמים עוברים ניפוי וסינון על פי שיקול דעתו ולעתים שאיפתו ומאוויו של המדען, ובמקרים לא מעטים מולידים השערה חדשה.

עבור אחדים, בעיקר אלה שאינם מעורבים בעבודה מדעית פעילה, התפיסה המגולמת במבנה המאמר המדעי יצרה אשליה כי האמת המדעית נשתלה במוחו של החוקר על ידי סמכות על, ועל כן יש לקבלה כזה ראה וקדש. עבור המתנגדים הפוליטיים והספקנים משמש מבנה המאמר, המטשטש את טביעת אצבעותיו של המדען, בסיס לטענות על הטעיה מכוונת בעיקר בבחירה סלקטיבית של ממצאים ובהתאמתם להשערות.

מדאואר קרא אפוא לנטוש את הסגנון המסורתי והבלעדי של הכתיבה המדעית ולהפוך את הנרטיב של תהליך חשיפת האמת לחלק מהשיח המדעי. יש הסבורים כי ראוי שהנרטיב והמאמר המדעי ידורו זה לצד זה, ויש המרחיקים לכת וטוענים כי הנרטיב צריך להחליף את המאמר המדעי, אשר משקף מציאות מדומה.

האדם כיישות נרטיבית

בני אדם הם יישויות נרטיביות, מספרי סיפורים, הנרטיב הוא אחת מהפעילויות הבסיסיות של המוח האנושי. זוהי דרך המלך לארגון

מאורעות, חוויות, ופעולות. הנרטיב מתאר או בורא מציאות, העולם הפיזיקלי מוצא דרכו לסיפורים כרקע או כמרחב לפעילות או לחוויה של בני אדם.

המציאות מתגלה לפנינו כרצף, פיסה אחר פיסה על פני ציר הזמן. אך אנו חווים את הרצף הזה כתצורות שלמות יותר תודות להתבוננות המשתרעת מהעבר לעתיד. התצורות הבסיסיות של הנרטיב הן מאורע, חוויה פעולה, לכולן התחלה וסוף. הסיפור קושר מאורעות, חוויות ופעולות למבנה מורכב אך גם הוא מאופיין בראש וראשונה על ידי גבולות הזמן. על המספר מוטל התפקיד לחבר בין ההתחלה לסוף, לארגן את המאורעות לשלם אחוד ולכוד. הליבה, ה"קשר" (muthos בלשונו של אריסטו) המאפשר אחדות ולכידות ידוע רק למספר ומנחה אותו בתהליך מתמשך של בחירות. מכלל המאורעות, החוויות והפעולות של הדמויות המשתתפות בעלילה, רק חלק קטן מוצא דרכו לסיפור. אלה שאינם חיוניים כדי לקדם את הסיפור ינופו. לאחר שבחר המספר את היסודות המרכיבים את הסיפור הוא מתאר את יחסי הגומלין ביניהם תוך היצמדות ל"קשר" כגורם המשרה אחדות. במסגרת תהליך ההאחדה של מרכיבי הסיפור על המספר ליצור את התחושה בקרב קהל הקוראים כי חופש הבחירה שלו הולך ומצטמצם. הסיפור מתקדם ממרחב אפשרויות לכאורה אין סופי אל סופו הבלתי נמנע, פועל יוצא הכרחי מכל מה שהתרחש לפניו.

נואל קארול (Noël Carroll) מבדיל בין שלושה סוגים של תיאור מאורעות: annals – על פי סדר זמנים בלבד; Chronicles – על פי סדר זמנים סביב נושא אחד; narrative – על פי סדר זמנים סביב קשר סיבתי. עיגון ברשתות סיבתיות מאפשר לנרטיב לספק הסברים איך דברים קורים ולמה תנאים מסוימים חיוניים להתרחשות של מאורע מסוים. יש הסבורים כי הנרטיב מוביל

להבנת המציאות על ידי הטמעתו כיחידה אחת בסיפורים מן העבר שכבר צרובים בזיכרון שלנו; אחרים טוענים כי העיקרון המארגן המספק את ההבנה הוא היחס בין המאורעות הכלולים בו והתוצאה, הסיום הבלתי נמנע של הסיפור. אך יש הסכמה כללית כי הבנה מחייבת כינוס המאורעות, החוויות תחת שלם הגדול מכל אחת מהן. חלקי השלם מקבלים משמעות רק תחת השלם המאחד אותם.

הנרטיב ממלא גם צורך אחר, יש יאמרו לא פחות חשוב, זיכוך רגשי. נרטיב הבא לענות על צורך זה מספק פתרון למערבולת הרגשית שעורר, וכך נושא עמו הקלה, הרגעה, שיכוך, סיפוק, הזדככות. סיפור כזה מוגדר על פי עוררות והתפוגגות של רגשות. ההתחלה היא הגרוי, באמצע מתחוללת ההתפתחות המובילה לסיום המשחרר המזכך. במקרה זה התפתחות זו אינה חייבת להיות תוצאה של המאורעות שקדמו לה, והנרטיב כולו אינו חייב לספק פרשנות או הבנה לדרך ורצף התרחשותם של המאורעות הכלולים בו. יש לעתים שהקורא מחליף בין זיכוך רגשי לפיתרון אינטלקטואלי. תחושת הסיפוק המלווה את הזיכוך הרגשי עשויה להטעות ולהשרות בקורא את התחושה כי הוא קיבל הסבר אמין על המציאות. מספר מניפולטיבי עלול להשתמש בנטיה זו כדי לקבל אמון ללא כיסוי של ממש הנובע ממסכת הראיות או מפרשנותן.

יכולתו של הנרטיב להגשים את מטרותיו של המספר מותנית במידת הלכידות, המהימנות, והכנות שלו. נרטיב לכיד הוא בראש וראשונה סיפור הבנוי כך שכל חלקיו נשזרים למסכת אחת. אך לכידות משמעה גם כי הנרטיב הנוכחי ארוג היטב בנרטיבים המסופרים בסוגי שיח אחרים. רוצה לומר, שאינו כולל יסודות העומדים בסתירה לנרטיבים קיימים, ושאינו משמיט יסודות רלוונטיים הבנויים לתלפיות בנרטיבים "שכנים". המחמירים

מחייבים לכולל בבחינת הלכידות את מידת ההתאמה בין המחבר ובין הנרטיב שיצר. מן הראוי שלא ייווצר עימות בין אופיו ואורה חייו של המחבר ובין התיאור או המסר העולה מן הסיפור. נרטיב מהימן מכיל עובדות אשר עברו אישור על ידי מבחנים אמפיריים, או באמצעות עדים מיומנים עם מוניטין; אינו משמית או מציג בצורה מטעה עובדות ונימוקים רלוונטיים; מיישם לוגיקה פורמלית או לא פורמלית בהנמקות השזורות בנרטיב. כנות מחייבת חשיפה של הערכים המפורשים והלא מפורשים המובילים את הסיפור, ושל מידת השפעתם על הפרט ועל החברה בה אנו חיים.

הנרטיב המדעי

הנרטיב המדעי נסב סביב שלוש סוגות שאינן מובחנות בצורה ברורה אחת מהשנייה: המולקולרית, הבלשית וסוגת העימות. **הסוגה המולקולרית** מאופיינת על ידי נרטיב שתמציתו רצף של אירועים, ללא חללים או מרווחים, המתייחסים אינטרניזית אחד לשני. כל אירוע הוא בבחינת שינוי זעיר, ולפיכך הנרטיב אינו אלא תיאור רצף של שינויים. תיאור הרצף של האירועים לכשעצמו הוא ההסבר המהותי של השינוי הגדול אשר בליבת הסיפור. לפיכך שומה על המספר להקפיד על תיאור מדויק של כל האירועים, כדוגמת סופר המקפיד להציג את הגיבורים של הסיפור בפירוט רב, באופן שמייתר לכאורה כל הסברים נוספים. אך מנגד, יש רבים הסבורים כי תיאור הרצף אינו מספיק, וחיוני לתאר את התנאים בהם התרחש השינוי. ויש המרחיקים לכת וטוענים כי גם תיאור התנאים אינו מספיק, ויש לציין אלו מהתנאים היו הכרחיים להתרחשות ואלו היו רק תורמים פוטנציאלים.

הסוגה הבלשית מעמידה במרכז העלילה תעלומה המחפשת פיתרון. בראשית הדרך מתבצעת פעילות קפדנית ומעמיקה של

איסוף ראיות, במהלכה מוביל המספר את הקורא למגוון רחב של אפשרויות לפתרון התעלומה (השערות). העלילה מתקדמת על ידי הפרכתן ההדרגתית עד לסיומת, המותירה את הקורא עם אפשרות אחת שהופכת להיות האמת המובנת מאליה החיונית – התוצאה הבלתי נמנעת של החקירה. הנרטיב הבלשי מתחיל עם שאלות ללא תשובות, ומסתיים עם תשובות ללא שאלות. השיטה האינדוקטיבית היא העומדת מאחרי מהלך הסיפור ומנחה את התקדמות העלילה והמהלכים של הדמויות הראשיות. על פי גישה זו, הגיבור הטוב הוא מדען נטול כל יצרים, שחותר לגלות את האמת של הטבע בנחישות, ללא לאות. הגיבור הרע הוא המדען המונע מתחרות, משאיפה לכבוד, לעושר או להכרה. הסוגה הבלשית נאמנה לשיטתו של המאמר המדעי המסורתי.

סוגת העימות מעמידה במרכז הסיפור עימות בין בני אדם. העימות מתנהל בין "טובים" ל"רעים", מונע מתחרות ללא פשרות, ומסתיים בהכרעה – בנוקאוט. סיום כזה מספק בדרך כלל תשובות, מסלק ספקות, ויש לו מסר מוסרי ברור. העימות עונה על הצורך להעמיד במרכז הנרטיב ניגודים מובחנים היטב זה מזה. יש אומרים שנטיה זו לדיכוטומיה טבועה בארכיטקטורה הבסיסית של המוח. לפי גישה זו, לכו של הסיפור הוא העימות. עוצמתו קשורה קשר הדוק לכוחו של הסיפור לרתק סביבו אנשים. מלחמות הן תמיד מוקד משיכה ועניין. אך מעבר להשגת תשומת הלב, יכול כל אחד מאיתנו להעיד כי מידת המובחנות של הניגודים מקלה עליו להבין את המציאות בה אנו חיים ולפעול בה.

חכמי הזמן העתיק למדו להבין כי החלוקה השרירותית של הפעילות האנושית המורכבת למערכות של ניגודים משמימה את המציאות, מרוקנת אותה מתכניה החשובים, ולעתים מעוותת אותה ומראה מצג שווא. תרופת הנגד שהציע אריסטו למודל המנטלי המגביל את הבנת המציאות הוא "שביל הזהב". במרכזו של

המודל החלופי נמצאת הכרה כי בכל קוטב קיימת אמת ואמונה ביכולתם של בני אדם לייצר פרשנות המכילה את הקטבים שאינה מחייבת בחירה באחד מהם. לפיכך, הציעו כחלופה את העימות המעודן, הדיאלוג הסוקרטי, המתאפיין אמנם על ידי חלוקת תפקידים ברורה, אך אינו מסתיים בהכרעה. אל מול המדען, בעל הדעה, ניצב הספקן, השואל המתמיד, המזעזע את כל אבני היסוד של מצורת הידע בה מסתופף המדען. המתעמתים מייצרים לאורך כל העלילה נימוקים חדשים ומעניינים, שואלים שאלות מאתגרות ומספקים תשובות חדשות. כאשר מסתיים הדיאלוג מתעצם הספק, מתחדדות השאלות, מתמעטים הפתרונות. מחד גיסא, הנרטיב במתכונת הדיאלוג הסוקרטי הוא סיפור קטוע ללא סוף ברור. אך מאידך גיסא, הוא נותן בידי הקורא תפקיד שלא היה בידיו – לשקול את הטיעונים, לשפוט, ולהכריע.

המאמר המדעי בצורתו הקלסית מספק לנו שני סוגי ידע: מה קיים בטבע, ומה ניתן לעשות עם מה שקיים. אך, הוא חסר לחלוטין התייחסות לשאלה האם נכון לממש את מה שאפשר? האם מימוש הקיים תואם ערכים המנחים את ההווה האנושית, כמו צדק, אושר, התייחסות לזולת. המאמר המדעי אינו מתייחס כלל לאנשים העומדים במרכז העשייה המדעית, למניעים שלהם, לערכים שלהם ולפוטנציאל התועלת והנזק שלהם. את שני סוגי הידע החסרים במאמר המדעי ניתן לאגד במסגרת אחת – הידע של הפרקסיס, של הפעולה היום יומית של אלה היוצרים את הידע, המדענים. להטמעת סוגי הידע האלה בנרטיב המדעי יש חשיבות רבה.

הנרטיב כמקור השראה

הדרך האפקטיבית ביותר להפוך עיקרון אתי לפרקטיקה הוא באמצעות הדוגמה – הנרטיב. זוהי דרכו של הפרט להפנים את

האמת הפילוסופית ולהפכה לדרך חיים. המושג אומץ לב יכול לעורר אצל אחדים את סיפורו של סוקרטס ואצל אחרים את זה של אכילס. המודל לחיקוי צומח דרך הנרטיב, והופך לדרך חיים.

תומס ג'פרסון אמר כי המחשה והבנה של חובת הילדים כלפי הוריהם תושג באופן אפקטיבי עשרת מונים על ידי קריאה של הנרטיב על המלך ליר מאשר מזו שתושג על ידי עיון עמוק ככל שיהיה בכל הכרכים היבשים של אתיקה ותאולוגיה שנכתבו מעולם. עמנואל קאנט הדגיש כי התפיסות הכלליות הנלמדות מפילוסופים וכמרים אינם אף פעם כה אפקטיבים כמו הדוגמה של טוהר מידות וקדושה. קאנט סבר כי עימות התפיסות שלנו עם המציאות נעשה באמצעות אינטואיציות. כאשר מדובר בתפיסות טהורות של מושגים אנו משתמשים בסכמה הנוצרת על ידי הדימיון, מיוצגת במוחננו, ומעוררת על ידי כינויה. כאשר עוסקים בתפיסות פרקטיות, הדוגמאות העולות מתוך נרטיב מסוים הן המנחות את ההתנהגות.

המטרה של השיח המדעי היא לשכנע את הקהילייה המדעית ואת העולם כולו באמיתותה של פיסת המידע שנחשפה, ויותר מכך – בחשיבותה ובהשלכותיה. שכנוע אפקטיבי חייב להיות מבוסס על נרטיב, כי זו הדרך בה המוח האנושי מארגן את המידע המוצב לפניו. שילוב נכון בין שלושת הסוגות של הנרטיב המדעי – המולקולרית, המאפשרת לקורא לעקוב אחר רצף האירועים שהביאו לגיבוש ההשערה; הבלשית, הנותנת הזדמנות לבחון את ניסוח השאלה, את אופן הבחירה בשיטות מדעיות, ואת הפיתרון המוצע על ידי המדען; העימות, הנדרש כדי לנתח את מגוון הפרשנויות האפשרי לידע הקיים, הישן והחדש – יכול להפיק את התוצאה המיטבית.

שיח של נרטיבים מטבע הדברים אכן מתקיים, אך בשל המבנה

הקשיח של המאמר המדעי הוא הודר לאחורי הבמה, למפגשים בלתי פורמלים בין מדענים לבין עצמם ובינם לבין מעצבי מדיניות והציבור הרחב. החזרתו של הנרטיב למרכז הבמה – לכתובה המדעית – עשוי להעשיר את הדיון הפומבי בתוך ומחוץ לקהילייה המדעית, אך חשוב מכך, לחשוף לאור המחטא של השמש את מידת השפעתו של המימד האנושי על חשיפת האמת.

הספר נועד להדגים את ערכו של הנרטיב כעמוד השרדה של השיח המדעי. הסיפורים, תיאורי המקרה, חושפים את רשת הקשרים בין האמת, המדע והפוליטיקה המעצבות את גוף הידע העומד לרשות החברה בת ימינו.

מתוך סיפורים רבים בחרתי תשעה סיפורים המייצגים דרכים פתלתלות של חתירה לאמת המדעית. חמשת הסיפורים הראשונים מספרים סיפורים של ניצחונות, שלושת הסיפורים שאחריהם מספרים נרטיב של כישלונות, והאחרון הוא סיפור של מאבק שעדיין לא הושלם על הנטיב המוביל אל האמת. פרקי המסד התאורטי מיועדים להבהרה ודיון של עולם המושגים שעומד מאחורי הסיפורים שבמרכז הספר.