

על האינסוף בפילוסופיה של לייבניץ

חיבור לשם קבלת התואר "דוקטור לפילוסופיה"

מאת :

אלעד ליסון

היחידה ללימודים בין תחומיים

מדע טכנולוגיה וחברה

הוגש לסנט של אוניברסיטת בר-אילן

עבודה זו נעשתה בהדרכתו של ד"ר אוהד נחתומי
מן המחלקה לפילוסופיה של אוניברסיטת בר-אילן

מידך הפתוחה והמלאה, ובעזרתך.

אנשים טובים באמצע הדרך

תודה למנחה המחקר ד"ר אוהד נחתומי.

תודה לקרן 'מלגת הנשיא לדוקטורנטים מצטיינים' של אוניברסיטת בר-אילן ובעיקר לתורמים האדיבים על התמיכה הכספית במחקר זה.

תודה לכל האנשים הטובים שהושיטו יד ונתנו כתף במהלך הדרך: פרופ' אלחנן יקירה, פרופ' אלכס בלום, ד"ר אריה טפר, ד"ר בועז תמיר, גילה יהושע, דבינה וונדרר-קריאל, כנרת המר, פרופ' מנחם פיש, מתניה מאל, פרופ' עמוס אלטשולר, ד"ר ענת קלי, ד"ר רז-חן מוריס, ד"ר ראובן טבול, ד"ר שבתאי לובל, ד"ר שועי רז, שמואל ענבר, בן דודי (עוד מעט ד"ר) שי בגון ואחותי שלומית ליסון. עזרתכם ותמיכתכם אפשרו את סיומו של המחקר.

תודה להורכי אשתי, ברוריה ומשה אגרסט, על שדרבנו ועזרו בכדי שהמחקר הזה יגיע לידי סיום. אני מודה לכם מעומק הלב.

תודה להורכי, שוש ומיכאל ליסון, שנטעו בי את אהבת הלימוד, את הסקרנות ואת רוחב הדעת. אני מודה לכם על התמיכה הרגשית ועל האכפתיות המיוחדת שלכם שהיתה חבל הצלה עבורי בשעות הקשות.

אחרונים חביבים, אני מבקש להודות למשפחתי המקסימה. לילדיי: פורת, שחר-שמואל, עודד והלל, ולאשתי מיכל שעכשיו יש לי זמן גם להכיר אותה.

מיכלולה. את שמחת את שמחותיי וכאבת את משבריי כמעט חמש שנים מרגע שהחלטנו יחד לצאת למסע האינסופי הזה. המחקר זה מוקדש לך באהבה לרגל יום נישואינו האחד עשר. מזל טוב.

י"ט אב תש"ע

תוכן העניינים

תקציר	א
מבוא	1

חלק א': סקירה היסטורית

הקדמה מתודולוגית	15
1. אריסטו : אינסוף פוטנציאלי בלבד	16
2. תומס אקווינס : א-לוהים והאינסוף	27
3. ויליאם מאוקהם : אינסוף אקטואלי סינקטגורמטי	32
4. רבי אברהם כהן היררה : שלמות מצומצמת, בין אחדות מוחלטת לריבוי חסר גבולות	42
5. גלילאו גליליי : רצף הבנוי מאינסוף אפסים	49
6. רנה דקארט : אינסוף כגודל בלתי-מוגדר	58
7. פייר גסנדי : התכשיות לאינסוף	69
8. ברוך שפינוזה : אחדות אינסופית	73
9. רקע כללי : לייבניץ וההיסטוריה של האינסוף	81
סיכום	94

חלק ב': מתמטיקה

מבוא	99
1. 'אמנות הצירופים' כבסיס צורני לחשיבה : רטרופקטיבה על חיבור מ-1666	102
2. לייבניץ והתחשיב האינפיניטסימאלי	111
2.1. רקע מתמטי : עבודות מתמטיות במאות ה-16 וה-17	111
2.2. התפתחותו המתמטית של לייבניץ	127
א. עקרון הסתירה ושליטת מספר אינסופי	129
ב. סדרות אינסופיות	131
ג. פיתוחים גיאומטריים	143
ד. פיתוחים אלגבריים וגיבוש התחשיב האינפיניטסימאלי	149
3. הבהרות מושגיות : אינסוף סינקטגורמטי ואינסוף אקטואלי אצל לייבניץ	160
א. אינסוף סינקטגורמטי – אינסוף קטגורמטי	161
ב. אינסוף אקטואלי – אינסוף פוטנציאלי	164
ג. אינסוף סינקטגורמטי – אינסוף בלתי מוגדר (indefinite)	165
ד. אינסוף ואינפיניטסימאל	167
ה. האם תפיסת האינסוף של לייבניץ ניתנת להצדקה?	172
ו. סדרה אינסופית מתכנסת וגבול	175
ז. אינסוף אקטואלי	177
סיכום	186

חלק ג': פסיקה - אינסוף ואינפניטימאל במבוכ הרצף

מבוא.....	191
1. 1669-1666 : אינסוף נקודות וקפיצות מרכיבות את הרצף.....	194
2. 1671-1670 : אינסוף נקודות בלתי מתחלקות (לא מינימאליות) מרכיבות את הרצף.....	196
3. 1675-1672 : אינסוף גדלים 'קטנים לאינסוף' מרכיבים את הרצף.....	207
4. 1677-1676 : האינפניטימאל הוא פיקציה - אין רצף אקטואלי.....	215
5. 1716-1678 : רצף אקטואלי בעצם גופני בחסות עקרון הרצף.....	232
א. סדרה אינסופית ועקרון פעולה.....	233
ב. עקרון הרצף.....	237
ג. 'אין צורות מדויקות ולכן גם לא תנועות מדויקות'.....	242
ד. מנוחה מוחלטת אצל ניוטון ולייבניץ.....	247
ה. הכוח האינסופי.....	253
סיכום.....	255

חלק ד': תיאולוגיה, לוגיקה, מטאפיזיקה

מבוא.....	261
I. א-לוהים.....	262
1. ההוכחה האונטולוגית ומגבלותיה.....	263
2. 'הישות המושלמת ביותר' מול 'המספר הגדול ביותר'.....	265
3. הפתרון הצורני והמחיר שבהוכחת קיום הא-ל.....	271
4. על מקור השלילה - אי התאמה בין יסודות פשוטים.....	275
5. האינסוף המוחלט.....	283
II. עולמות.....	291
1. אינסוף-מקסימום – בין אחדות מוחלטת לריבוי סינקטגורמטי.....	291
2. החל מ-1676 : המרחב כמודוס של נוכחות א-לוהית קבועה.....	297
3. לייבניץ והפילוסופיה של המרחב.....	305
א. בין ההווה-לאין-מידה של הא-ל לבין המרחב האידיאלי : שלילת מרחב מוחלט ..	305
ב. בין התפשטות מרחבית של גופים לבין המרחב האידיאלי.....	307
ג. מרחב אידיאלי גרידא ומרחב אידיאלי אינסופי ומוחלט.....	312
ד. בין סיטואציה מרחבית לבין מרחב אידיאלי.....	332
4. העולם על פי לייבניץ.....	342
א. מרחב פנומנלי והרמוניה קבועה מראש.....	342
ב. עולם מלא עד למקסימום - לייבניץ והמערבולות של דקארט.....	348
ג. כלל או תוכנית מרחבית של עולם כמקור לאי התאמה בין עולמות.....	357
5. שלילת נשמת העולם - הוכחות אפוסטריורי לקיום הא-ל.....	372

387	.....	III. אינדיבידואלים
387	.....	1. על טיבן האנליטי של אמיתות הכרחיות וקונטינגנטיות
396	.....	2. ניתוח אינסופי כפתרון מבוך החופש
396	.....	א. אנלוגיה בין סדרות אינסופיות לבין אמיתות קונטינגנטיות : פתרון למראית-עין?
404	.....	ב. על רמות ההכרה ועל הדגמת אמיתות של טענה
412	.....	ג. האינסוף כמפתח לפתרון מבוך החופש ומבוך הרצף
420	.....	ד. דיס-אנלוגיה בין מתמטיקה של סדרה אינסופית ללוגיקה של אמת קונטינגנטית
427	.....	ה. קונטינגנטיות. א-לוהים. אינטואיציה
436	.....	3. מושג שלם של אינדיבידואל
445	.....	4. אינסוף מטאפיסי ביסוד האינדיבידואל - האינסוף הסופי
455	.....	אחרית דבר
457	.....	ביבליוגרפיה
I	.....	Abstract

רשימת קיצורים

חיבורי לייבניץ מתורגמים לעברית

'הערות ביקורתיות לחלק הכללי של עקרונות הפילוסופיה לדקארט' (1692), חלק א', ערכו שרה ירצקי ומרסלו דסקל. תרגם שלמה קרניאל. תל אביב, מפעלים אוניברסיטאיים, 1979.	'הערות ביקורתיות'
(1686), בתוך 'מאמר מטאפיסי, ההתכתבות עם ארנו', ערך ותרגם אלחנן יקירה. תל אביב, מפעלים אוניברסיטאיים, 1988.	'מאמר מטאפיסי'
(1714), בתוך 'השיטה החדשה וכתבים אחרים על תורת המונדות', ערך ח"י רות. תרגם יוסף אור. עמ' 53-74. ירושלים, מאגנס, 1997.	'מונדולוגיה'
'מסות חדשות על שכל האדם' (1709), תרגם יוסף אור. ירושלים, מאגנס, תשכ"ז.	'מסות חדשות'
'עקרוני הטבע והחסד המיוסדים בשכל' (1714), בתוך 'השיטה החדשה וכתבים אחרים על תורת המונדות', ערך ח"י רות. תרגם יוסף אור. עמ' 77-89. ירושלים, מאגנס, 1997.	'עקרוני הטבע והחסד'
'שיטה חדשה בדבר טבע העצמים והקשר ההדדי שביניהם, וכן בדבר החיבור שבין הנפש והגוף' (1695), בתוך 'השיטה החדשה וכתבים אחרים על תורת המונדות', ערך ח"י רות. תרגם יוסף אור. עמ' 23-37. ירושלים, מאגנס, 1997.	'שיטה חדשה'

כתבי לייבניץ

A	G. W. Leibniz. <i>Sämtliche Schriften und Briefe</i> . Ed. by the Deutsche Akademie der Wissenschaften. Multiple vols. in 7 series. Darmstadt/Leipzig/ Berlin: Akademie Verlag, 1923-.
AG	G. W. Leibniz. <i>Philosophical Essays</i> . Ed. and trans. by R. Ariew, and D. Garber. Indianapolis and Cambridge: Hackett, 1989.
C	<i>Opusculs et Fragments ineditis de Leibniz</i> . Ed. by L. Couturat. Paris, 1903. Reprinted Hildesheim, 1961.
CB	G. W. Leibniz. <i>Hauptsschriften zur Grundlegung der Philosophie</i> . Ed. by E. Cassirer, and trans. by A. Buchenau. 2 vols. Hamburg: F. Meiner, 1905.
Child	<i>The Early Mathematical Manuscripts of Leibniz</i> . Ed. and trans. by J. M. Child. Chicago: Open Court 1920. Reprinted New York: Dover, 2005.

De Quadratura Arithmetica

- De Quadratura Arithmetica circuli ellipseos et hyperbolae cujus corollarium est trigonometria sine tabulis* (Fall 1675-Summer 1676). Ed. by E. Knobloch. Gottingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 1993.
- FC *Nouvelles Lettres et Opuscles de Leibniz*. Ed. by A. Foucher de Careil. Paris: Auguste Durand, 1857. Reprinted Hildesheim: Olms, 1962.
- G *Die Philosophischen Schriften von G. W. Leibniz*. Ed. by C. I. Gerhardt. 7 vols. Hildesheim: Olms, 1875. Reprinted 1978.
- GM G. W. Leibniz. *Mathematische Schriften*. Ed. by C. I. Gerhardt. 7 vols. Hildesheim: Olms, 1854. Reprinted 1975.
- Grua G. W. Leibniz. *Texts ineditis*. Ed. by Gaston Grua. 2 vols. Paris, 1948
- H G. W. Leibniz. *Theodicy: Essays on the Goodness of God the Freedom of Man and the Origin of Evil*. Ed. by F. Austin, trans. by E. M. Huggard. New Haven, Yale University Press, 1952.
- L G. W. Leibniz. *Philosophical Papers and Letters* (2nd edition). Ed. L. E. Loemker. Dordrecht: D. Reidel, 1969.
- LA *The Leibniz-Arnauld Correspondence*. Ed. and trans. by H. T. Mason. Manchester: Manchester University Press, 1967.
- LH *Die Leibniz-Handschriften der koniglichen offentlichen bibliothek zu Hannover*. Ed. by E. Bodemann. Hannover, 1895. Reprinted Hildesheim, 1966.
- LLC G. W. Leibniz. *The Labyrinth of the Continuum: Writings on the Continuum Problem, 1672-1686*. Ed., trans. and with an introduction by R. T. W. Arthur. New Haven: Yale University Press, 2001.
- LR *The Leibniz-Des Bosses Correspondence*. Ed., trans. and with an introduction by B. C. Look, and D. Rutherford. New Haven and London: Yale University Press, 2007.
- MP G. W. Leibniz. *Philosophical Writings*. Ed. and trans. by M. Morris and G. H. R. Parkinson. London: Dent, 1973.
- NE G. W. Leibniz. *New Essays on Human Understanding*. Ed. and trans. by P. Remnant, and J. Bennett. Cambridge: Cambridge University Press, 1989.
- PDSR G. W. Leibniz. *De Summa Rerum: Metaphysical Papers 1675-1676*. Ed., trans. and with an introduction by G. H. R. Parkinson. New Haven and London: Yale University Press, 1992.
- PLP G. W. Leibniz. *Logical Papers*. Ed. and trans. by G. H. R. Parkinson. Oxford: Clarendon Press, 1966.
- R Translated texts by B. A. Russell, *Critical Exposition of the Philosophy of Leibniz*. London: George Allen & Unwin, 1937.

- S G. W. Leibniz. *Confessio Philosophi, Papers Concerning the Problem of Evil, 1671–1678*. Ed. and trans. by R. C. JR. Sleigh. New Haven: Yale University Press, 2005.
- W G. W. Leibniz. *Selections*. Ed. and trans. by Phillip P. Wiener. New York, 1951.

כתבים אחרים

- AT R. Descartes. *Oeuvres de Descartes*. 12 vols. Ed. by Charles Adam & Paul Tannery. Paris: Vrin, 1969.
- CSM R. Descartes. *The Philosophical Writings of Descartes*. 3 vols. Ed. and trans. by J. Cottingham, R. Stoothoff, and D. Murdoch. Cambridge: Cambridge University Press, 1985.
- EN G. Galileo. *Opera*, Edizione Nazionale. Ed. by Antonio Favaro. Florence, 1898.

תקציר

מחקר זה על האינסוף בפילוסופיה של לייבניץ נועד למפות את מגוון התחומים שבהם טיפל לייבניץ באינסוף, לאתר את הקשרים ביניהם ולהצביע על תפקידו של האינסוף בשיטתו הפילוסופית הכוללת. לצורך כך נבחנות גישתו המתמטית של לייבניץ כלפי האינסוף, התפתחות עמדתו ביחס לרצף הפיזיקאלי ודעתו במספר נושאים בהם לאינסוף תפקיד מכריע כדוגמת מושג הא-ל, מעמד העולם כשלם וכאגרגט ועקרון האינדיבידואציה של העצם. התמונה הכללית שעולה היא שמושג האינסוף משמש אצל לייבניץ באופן כפול, כמותי ואיכותי, כפי שהציע נחתומי¹. המובן הכמותי של האינסוף מתייחס לריבוי שלא ניתן לראותו כקולקציה שלמה בעוד שהמובן האיכותי של האינסוף מציין אחדות חסרת חלקים. לייבניץ מנסה לשלב בין שני המובנים הללו, לא תמיד בהצלחה.

בחלקו הראשון של המחקר נסקרו עמדות שונות של הוגים שקדמו ללייבניץ העוסקות באינסוף. מטרת הסקירה לספק את הרקע האינטלקטואלי לגישת לייבניץ לאינסוף. העמדות שנסקרו הן של אריסטו, תומס אקווינס, ויליאם מאוקהם, רבי אברהם כהן היררה, גליליי גלילאו, רנה דקארט, פייר גסנדי וברוך שפינוזה. רובן ככולן מציגות מתח בין אחדות לריבוי העולה מתוך ניתוח מושג האינסוף.

הטיפול בהיבט המתמטי של האינסוף אצל לייבניץ בחלקו השני של המחקר כולל התייחסות מפורטת לפיתוח התחשיב האינפיניטסימאלי בשנים שבהם שהה לייבניץ בפריס (1672-1676). בשנים אלו לייבניץ התעלם מבעיית המתח שבין השלם לבין אינסוף החלקים ויצא מנקודת הנחה שמתח זה ניתן לפתרון. לייבניץ התמקד בחשיפת הקשר ההפוך שבין סכימה ודיפרנציאציה, קשר שהחל להיחשף בעבודה על סדרות אינסופיות, הוגדר באופן שיטתי בעבודות הגיאומטריות שלו והתבטא היטב גם בסימולים האלגבריים שגיבש לייבניץ. אך לקראת אמצע 1676 לייבניץ הסיק שהדיפרנציאל (מכל סדר שהוא) אינו יכול להיות גודל אקטואלי; הוא אינו יכול להיות מרכיב אקטואלי של הרצף וכמות אינסופית שלו אינו יכולה לעולם להניב את השלם. כאשר לייבניץ הגיע למסקנה שהאינפיניטסימאל הוא פיקציה מתמטית הוא השלים את הצעד האחרון לקראת תפיסה סינקטגורמטית מלאה של האינסוף. הפרק המסכם את הדיון באינסוף המתמטי של לייבניץ עוסק בהבהרה מושגית של מושג האינסוף הכמותי שלו וכן בהצדקתו אל מול גישות מאוחרות יותר כשל קנטור.

להיבט המתמטי של האינסוף ישנה השלכה ישירה על תפיסת הרצף אצל לייבניץ וכן על הפיסיקה שלו. בחלק השלישי של המחקר נבחנות חמש תיאוריות שונות שגיבש לייבניץ במהלך הקריירה בנוגע לפתרון מבוך הרצף. שתיים מהן גובשו על ידי לייבניץ בשנים שקדמו לפיתוח התחשיב האינפיניטסימאלי, והשלישית נבעה מהגילויים המתמטיים החדשים בפריס. אולם לאחר שהכיר בפיכטיביות של האינפיניטסימאל הגיע לייבניץ למסקנה רביעית במספר על פיה רצף אקטואלי כלל אינו אפשרי הואיל וקיים נתק בין הרצף שהינו שלם אידיאלי חסר חלקים לבין המציאות המורכבת מאינסוף חלקים מובחנים. רק גילוי הכוח שביסוד החומר איפשר ללייבניץ לשנות בפעם החמישית והאחרונה את מסקנותיו ולהכיר בקיומו של רצף אקטואלי. מאז גילוי הכוח הדגיש לייבניץ שהתנועה הרציפה וחסרת הקפיצות היא שינוי דמיוני של המציאות האקטואלית, ומכאן שניתן לעשות שימוש

¹ Nachtomsky 2005

באינפניטיסימאלים פיקטיביים בכדי לתאר אותה ואף להסביר כיצד היא כאילו-מסתיימת ללא קפיצות (למעשה היא אינה מסתיימת לעולם, וכך מנוחה מוחלטת למשל אינה אפשרית). חשיפת שימור הכוח הביאה את לייבניץ לגבש את עקרון הרצף החשוב שלו ואפשרה מאוחר יותר גם את פיתוח הפילוסופיה המפורסמת של האינדיבידואל אצל לייבניץ.

חלקו האחרון של המחקר מוקדש לניתוח מספר סוגיות בפילוסופיה של לייבניץ שבהן לאינסוף תפקיד מרכזי, והוא מחולק לשלוש חטיבות: א-לוהים, עולמות ואינדיבידואלים. דיון במושג הא-ל מלמד שאין די במובן המתמטי של האינסוף אצל לייבניץ הואיל ומובן זה מדגיש את הריבוי האינסופי שמאציל הבורא, ולעולם לא את האחדות הפשוטה והמוחלטת המאפיינת את האל. מסקנה דומה עולה מניתוח עקרון האינדיבידואליזם של עצמים: המובן המתמטי של האינסוף מתאים לתיאור אינסוף תכונות ויחסים הכלולים במושגו השלם של העצם, אך מובן זה של האינסוף אינו הולם את טיבו של היסוד המארגן של האינדיבידואל לכדי ישות אחדותית.

במקרים מעין אלו נזקק לייבניץ למושג אינסוף איכותי, מטאפיסי, שאיננו מבטא כמות כלל. א-לוהים למשל הוא אינסוף מוחלט, פשוט לגמרי ובלתי נגיש לחקירה. כמו כן, ביסוד כל עצם אינדיבידואלי קיים אינסוף מטאפיסי, מוגבל אמנם בהשוואה לא-לוהים, שאיננו ניתן לניתוח מתמטי-לוגי אינסופי. השימוש שעושה לייבניץ בהיבט המטאפיסי של האינסוף אינו מוגבל למטאפיסיקה: כפי שצוין לעיל, פתרון מבוך הרצף מותנה בקיומו של כוח פנימי, שאותו לייבניץ מכנה 'אינסופי', המוחלט כמות אינסופית של שינויים במצעו החומרי של העצם הגופני.

יחד עם זאת, ההיבט המתמטי של האינסוף הינו חיוני מכיוון שאין די בהיבט האיכותי של האינסוף. בדיון על העולם ועל הרמוניה הקבועה בו מראש נראה ששני ההיבטים של מושג האינסוף משלימים זה את זה. מצד אחד, נוכחותו הקבועה והמוחלטת של א-לוהים, הבאה לידי ביטוי בעולם הממשי, מתפרטת לאינסוף נקודות מבט המתבטאות על פי תוכנית מרחבית אידיאלית סדורה ושלמה. מצד שני, אינסוף נקודות המבט הללו הינן מגוון הפרספקטיבות הייחודיות של המונדות המטאפיסיות המכוננות את העולם כאגרנט אקטואלי בלתי-שלם. לפיכך חקר האינסוף מלמד כי העולם על פי לייבניץ הינו תוכנית אידיאלית שלמה מצד אחד ואגרנט אקטואלי בלתי שלם מצד שני. אמנם עקרון הרצף המטאפיסי שסייע לפתור את מבוך הרצף הצביע כבר על זיקה בין הריבוי האינסופי לבין האחדות המוחלטת אותו. אך עקרון זה מתאים לאחדות אורגנית של עצם גופני ואילו העולם על פי לייבניץ איננו אחדות אורגנית שא-לוהים משמש כנשמתה, ולכן שני ההיבטים המנוגדים של האינסוף מניבים ביחס לעולם תמונה דואלית שאינה מתלכדת לכדי תיאור קוהרנטי אחיד.

לבסוף, מושג האינסוף בא לידי ביטוי גם בחקר האמת האנליטית אצל לייבניץ ובהצלת שיטתו מפני דטרמיניזם. לייבניץ יצר חיץ אונטולוגי ולא רק אפיסטמולוגי בין ידיעתו המוחלטת של א-לוהים את הקונטינגנטים העתידיים לבין החופש האנושי, באמצעות ניתוח אינסופי של האמת הקונטינגנטית על העולם. הבנת יחסי הגומלין שבין מתמטיקה, לוגיקה ומטאפיסיקה בשיטתו הפילוסופית של לייבניץ מצביעים על כך שלייבניץ פתר (או יכול היה לפתור) את מבוך החופש באותו אופן שבו הוא פתר את מבוך הרצף. מן המחקר עולה כי לפיקטיביות של האינפניטיסימאל תפקיד משמעותי בפתרון שני המבוכים.

חקר האינסוף במשנתו של לייבניץ אינו חושף רק את הקשרים הרבים הקיימים בין תחומי הדעת שבהם עסק לייבניץ אלא גם את הקשיים והבעיות שמושג האינסוף מעורר. מבחינה זו חקר האינסוף בפילוסופיה של לייבניץ, בדומה לתפיסת האינסוף שלו עצמו, אינו מסתיים ואינו מציע פירוש שלם וסופי של הפילוסופיה שלו, הגם שיש לו תפקיד משמעותי בהבהרתה.

מבוא

מושג האינסוף הינו יסוד מרכזי אצל לייבניץ. הוא בא לידי ביטוי בתחשיב האינפיניטיסימאלי שפיתח לייבניץ במהלך ארבע השנים ששהה בפריס בהן הפך ממתלמד זוטרי לאחד מגדולי המתמטיקאים באירופה. מושג האינסוף הינו גם המוקד בתיאוריות פסיקאליות שונות שגיבש לייבניץ במהלך הרבע האחרון של המאה ה-17. לאינסוף גם חשיבות רבה בגיבוש תפיסת העולם המטאפיזית של לייבניץ, על פיה המציאות מורכבת מריבוי אינסופי של מונדות המוגדרות בעצמן כאינסופיות. זאת ועוד, על פי עדותו של לייבניץ האינסוף מהווה פתרון לשתי בעיות יסודיות אך בלתי קשורות בפילוסופיה: 'מבוך החופש' העוסק במתח שבין הידיעה הא-לוהית לבין הבחירה האנושית, ו'מבוך הרצף' העוסק במתח שבין התפיסה האידיאלית לבין ההרכבה האקטואלית של הממשותף.² הצהרה זו מלמדת שלייבניץ מצא דרך לאחד את שתי הבעיות על ידי פתרון המשותף באינסוף. נראה שגם אם מושג האינסוף אינו המושג החשוב ביותר במחשבת לייבניץ, הוא ללא ספק משמעותי דיו לבחון באמצעותו את מכלול השיטה הלייבניציאנית.

בקרב הפרשנים ישנה הכרה במרכזיות מושג האינסוף בפילוסופיה של לייבניץ, זאת על אף שהמושג בדרך כלל נדון בשולי הדיונים השונים על שיטתו. כך למשל, הידע המתמטי על האינסוף הלייבניציאני התגבש ממחקרים היסטוריים על התפתחות המתמטיקה, מתוך דיון באספקטים השונים של התחשיב האינפיניטיסימאלי שפיתח לייבניץ או בעקבות בירור ההבדלים שבין שיטת התחשיב של לייבניץ לבין זו של מתמטיקאים מתקופתו כניוטון, וואליס ואחרים.³ תובנות תיאולוגיות על מושג האינסוף התקבלו במחקרים שעיקר עניינם לא היה האינסוף דווקא אלא בעיות בתפיסת העולם כמכלול על פי לייבניץ, כדוגמת ההרמוניה-הקבועה-מראש או שאלת קיומה של נשמה לעולם.⁴ בשנים האחרונות הופיעו מחקרים על האינסוף בשל עניין גובר והולך בטיבו של החומר אצל לייבניץ ובמהותו של העצם החומרי (Corporeal Substance) בשיטתו.⁵ אך שוב מושג האינסוף עצמו לא עמד בראש מעייניהם של החוקרים. בהמשך לכך, שאלות על זמן⁶ ומרחב⁷, על ניתוח תורת היחסים של לייבניץ⁸ או על ניתוח המושג השלם של העצם האינדיבידואלי⁹, קשורות כולן במישורין או בעקיפין למושג האינסוף. אולם מעט מאוד עבודות נדרשו לדיון ישיר במושג האינסוף של לייבניץ.¹⁰ בשל כך, תמונה כוללת על מושג

² "For there are two labyrinths of the human mind, one concerning the composition of the continuum, and the other concerning the nature of freedom, and they arise from the same source, infinity." (1689?, *On Freedom*; FC 180, AG 95)

³ Rescher 1955, Benardete 1964; Baron 1969; Kline 1972; Hofmann 1974; Bos 1974, 1986; Earman 1975; Horvath 1982; Laugwitz 1992; Bertoloni-Meli 1993; Levey 1998; Jesseph 1998; Ferraro 2000; Arthur 2008 Adams 1994; Rescher 1996; Carlin 1997; Arthur 1999, 2001b; C. Wilson 2000; Brown 1987, 2000, 2005

⁴ Rutherford 1990, 1995a; Levey 1999a, 1999b; Crockett 1999; Arthur 1998; Hartz 1998, 2007; Phemister 1999, 2005

⁵ McGuire 1976; McRae 1979; Futch 2002, 2004

⁶ Hacking 1975; Winterbourne 1982; Hartz & Cover 1988; De Risi 2007

⁷ Russell 1900; Couturat 1902; Curley 1972; Adams 1982; Hacking 1982; Blumenfeld 1985; Mates 1986; Ishiguro 1990; Mugnai 1992

⁸ Nachtomy 1998, 2007; Cover & O'Leary-Hawthorne 1999; Mugnai 2001; Di Bella 2005

⁹ Burbage & Chouchan 1993; Arthur 2001a; Nachtomy 2005

האינסוף של לייבניץ, העוקבת אחר התגבשות המושג ובוחרת עד כמה עקבי היה השימוש שנעשה בו, עודנה חסרה. מחקר זה הממוקד במושג האינסוף משלים נקודת מבט שחסרה כרגע בפסיפס הפרשני של שיטת לייבניץ.

המטרה המרכזית שהצבתי לפני במחקר זה היתה לברר את הזיקה שבין המתמטיקה של האינסוף לבין המטאפיזיקה של האינסוף אצל לייבניץ. עיון בכתביו המתמטיים של לייבניץ מגלה שלליבניץ פיתח את התחשיב האינפיניטסימאלי מתוך עניין פילוסופי עמוק באינסוף. סביר להניח שלליבניץ, כמו הוגים אחרים במאה ה-17, חתר לחבר בין תובנותיו המתמטיות לבין רעיונות תיאולוגיים ומטאפיזיים שהעלה. השאלה היא האם הצליח לייבניץ לגבש עמדה פילוסופית ברורה ביחס למושג האינסוף, שעמדה לו בהמצאת תיאוריות פיסיקאליות ובמיוחד בקידום משנתו המטאפיזית. האם תובנות הקשורות למתמטיקה של האינסוף באות לידי ביטוי בתחומים אחרים בהם עסק לייבניץ כדוגמת פרויקט השפה האוניברסאלית שלו, הוכחות אפריורי ואפוסטריורי לקיום הא-ל או טיעונים אודות קיומה של הרמוניה-קבועה-מראש, ואם כן כיצד התמודד לייבניץ בכל אחד מהמקרים הללו עם מגבלות שמעורר המובן המתמטי של האינסוף? להבנתו של לייבניץ המגבלה העיקרית הינה אי קיומו של מספר אינסופי ופירושו של דבר ששלם אינסופי אינו אפשרי. אולם לייבניץ התעלם פעמים רבות ובמופגן מהמגבלה שמעורר המובן המתמטי של האינסוף, ואם כך נשאלת השאלה האם לייבניץ עשה שימוש במובן אחר של מושג האינסוף שבו למגבלה האמורה אין משמעות. כיצד יש להבין למשל את קביעתו של לייבניץ כי "כל נפש יודעת את האינסוף, יודעת את הכול, אבל באופן מבוזבז!"¹¹ לייבניץ משלב כאן באופן מפורש וחד משמעי בין האינסוף לבין 'הכל' והדבר אינו אפשרי על פי אמות המידה המתמטיות של מושג האינסוף. פרשנים אחדים הבחינו כי כאשר לייבניץ דן במושג הא-ל, הוא עשה שימוש במובן אחר של מושג האינסוף מזה הכמותי-מתמטי¹². רשר למשל מזכיר כהוכחה לכך קטע שהושמט ממכתבו של לייבניץ לברתלומאו דה בוס בסתיו 1706.

There is a *syncategorematic infinite* or passive power having parts, namely, the possibility of further progress by dividing, multiplying, subtracting, or adding. In addition, there is a *hypercategorematic infinite*, or potestative infinite, an active power having, as it were, parts eminently but not formally or actually. This infinite is God himself. But *there is no categorematic infinite*, or one actually having infinite parts formally.¹³

מבלי להיכנס לפירושים של המונחים במסגרת מבוא זה, המובן הכמותי של האינסוף מתייחס לריבוי של חלקים שאינו מתלכד למהות אחת ואף לא לקבוצה שלמה ואילו האינסוף הקשור במושג הא-ל מציין אחדות המהווה מקור לקיומם של חלקים אך כשלעצמה מחוסרת חלקים. זאת ועוד, נחתומי אף סבור שלליבניץ אין מנוס מלעשות שימוש במובן איכותי-מטאפיזי של אינסוף מכיוון שהמובן הכמותי-מתמטי של האינסוף הופך את מושג הא-ל למושג בלתי אפשרי¹⁴. עמדתו של נחתומי

¹¹ 1714, 'עקרונות הטבע והחסד' סעיף יג, עמ' 86.

¹² Rescher 1979, 100

¹³ 1 Sep. 1706, *Leibniz to Des Bosses*; G II 314, LR 53

¹⁴ Nachtomy 2005, 53-61

חשובה במיוחד מכיוון שלדבריו לייבניץ מתייחס למובן איכותי של מושג האינסוף לא רק בשלהי הקריירה שלו אלא כבר באביב 1676 במקביל לפיתוח שלביו האחרונים של התחשיב האינפיניטסימאלי. כהוכחה לכך מביא נחתומי בין השאר קטע מהערות שכתב לייבניץ לעצמו לאחר ששמע פרטים על 'האתיקה' של שפינוזה מידידו וולטר צ'ירניהאוס¹⁵.

I usually say that there are three degrees of infinity. The lowest is, for the sake of an example, like that of the asymptote of a hyperbola; and this I usually call the mere infinite. It is greater than any assignable, as can also be said of all the other degrees. The second is that which is greatest in its own kind, as for example the greatest of all extended things is the whole of space, the greatest of all successives is eternity. The third degree of the infinity, and this is the highest degree, is *everything*, and this kind of infinite is in God, since he is all one; for in him are contained the requisites for existing of all the others.¹⁶

אם כך, לייבניץ הבחין, בהשראת שפינוזה, בין המובן המתמטי של האינסוף לבין המובן המטאפיסי שלו. אולם עדיין לא ברור איזו השפעה נודעה להבחנה זו על הגותו הכוללת של לייבניץ. האם לייבניץ עשה שימוש במובן האיכותי-מטאפיסי של האינסוף גם מעבר להגדרת מושג הא-ל? לאור זאת, צפה ועולה השאלה המרכזית של המחקר: מהו היחס בין המובן הכמותי של מושג האינסוף לבין המובן האיכותי של מושג האינסוף על פי לייבניץ וכיצד מובנים אלו באים לידי ביטוי במכלול שיטתו הפילוסופית.

שיטת המחקר היא ניתוח והבהרה של מושג האינסוף בכתביו של לייבניץ תוך השוואה עם תובנות קודמות על מושג האינסוף שעמדו ברקע פעילותו האינטלקטואלית של לייבניץ. לשם כך נבחנו בחלק הראשון של המחקר עמדותיהם של שמונה פילוסופים שונים ביחס למושג האינסוף: אריסטו, תומס אקווינס, ויליאם מאוקהם, רבי אברהם כהן היררה, גליליי גלילאו, רנה דקארט, פייר גסנדי וברוך שפינוזה. דומה שלא ניתן להבין את תפיסת האינסוף של לייבניץ מבלי לעמוד על טיבן של העמדות הללו. כל מי שמבקש לדון על מושג האינסוף, ובפרט על מושג האינסוף של לייבניץ, מוצא עצמו פוסע בדרך סלולה שכבש 'הפילוסוף' אריסטו. זוהי הדרך לבירור ההיבטים הכמותיים של האינסוף הואיל וההבחנה שהבחין אריסטו בין אינסוף פוטנציאלי ואינסוף אקטואלי אינה מאפשרת לכרוך יחד את האינסוף עם השלם. אך אין די בעמדת הפתיחה של אריסטו. פרשנויות מאוחרות יותר של הוגים סכולסטיים כדוגמת ויליאם מאוקהם איפשרו לברר את ההיבט הכמותי של האינסוף באמצעות קטגוריות פילוסופיות חדשות. הבחנה בין אינסוף קטגורמטי לאינסוף סינקטגורמטי (שהוזכרה קודם בקטע ממכתבו של לייבניץ) פותחת פתח לתפיסה מתוחכמת של מושג האינסוף המצדדת בריבוי אינסופי אקטואלי, למרות טיעוני הנגד של אריסטו.

במקביל לפיתוח תפיסה מורכבת של ההיבט הכמותי של האינסוף, לייבניץ תפס את האינסוף גם באופן איכותי. היבט זה של מושג האינסוף בא לידי ביטוי בעיקר ביחס למושג הא-ל ואותו פיתח תומס אקווינס במאה ה-12 במטרה לגשר בין אמות המידה של אריסטו למושג האינסוף לבין החשיבה

¹⁵ Parkinson 1978, 76-77; Nachatomy 2010-2011

¹⁶ Feb. 1676, On Spinoza's Ethics, and on the infinite; A 385, LLC 43

הדתית הנוצרית. מאתיים חמישים שנה מאוחר יותר, פיתח גם רבי אברהם כהן היררה את המובן האיכותי של מושג האינסוף במסגרת מאמציו לגשר בין המסורת הניאופלטונית לבין אמות המידה הקבליות למושג האינסוף. הוגים אלו מספקים את הרקע האינטלקטואלי להבנת חשיבותו של מושג האינסוף בהגדרת מושג הא-ל אצל לייבניץ.¹⁷

על מנת להתוודע להלכי הרוח בתקופתו של לייבניץ בכל מה שקשור לטיפול במושג האינסוף, נבחנו עמדות של ארבעה הוגים נוספים. השקפותיהם של גלילאו, דקארט, גסנדי ושפינוזה מכסות טווח רחב ביותר של דעות ובאמצעותן מתקבלת תמונה עשירה ומלאה יותר על יחסם של הוגים בפתח העידן המודרני לאינסוף. תמונה זו חושפת מודעות ערה לעצמתו הפילוסופית של האינסוף אך גם לסיכון שבשימוש בו. מושג האינסוף מאתגר את גבולות היכולת של המחשבה ומשום כך מעורר באופן תמידי פרדוקסים. יש הרואים בפרדוקסים של האינסוף תיאור מהימן של המציאות (גלילאו); יש החפצים להגביל את היקף השימוש באינסוף בשל הפרדוקסים שהוא מעורר אך מגלים שמאמץ כזה מעורר פרדוקסים אחרים (דקארט); יש המתעלמים מהפרדוקסים של האינסוף על ידי התמקדות במובן האיכותי והבלתי מתחלק של האינסוף (שפינוזה); ויש המבקשים להימנע מלעשות באינסוף כל שימוש (גסנדי). לייבניץ מתעמת עם כל אחת מן הגישות הללו בדרך לעיצוב השקפת עולמו על האינסוף.

גישת לייבניץ כלפי המובן הכמותי-מתמטי של מושג האינסוף מטופלת בחלקו השני של המחקר. חלק זה כולל התייחסות לפיתוח התחשיב האינפיניטסימאלי של לייבניץ בשנות שהותו בפריס (-1672, 1676), החל מעבודותיו המוקדמות של לייבניץ על סדרות אינסופיות דרך פריצת הדרך בהליך ההמרה הגיאומטרי שלו ועד לסימולים האלגבריים שטבע. כפי שטוען ארתור, בשנים אלו גיבש לייבניץ את עיקרי התחשיב שלו, והם נשארו קבועים פחות או יותר וללא שינויים משמעותיים מאז ועד לתום הקריירה שלו.¹⁸ עדויות טקסטואליות המופיעות בחלק זה מספקות את התימוכין לכך.

מעניין שפיתוח התחשיב האינפיניטסימאלי התאפשר בשל כך שלייבניץ התעלם זמנית ממסקנות שקיים פער בין אינסוף חלקים לבין שלם, פער שפירושו שלילה של מספר אינסופי. קודם הגיעו לפריס במרץ 1672, נטיית ליבו של לייבניץ היתה לכרוך יחד את האינסוף עם השלם. אולם לאחר שנחשף לפרדוקסים של האינסוף מקריאה בכתבי גלילאו הגיע לייבניץ למסקנות הפוכות מאלו שהסיק גלילאו עצמו ועבר לשלול את קיומו של מספר אינסופי. יחד עם זאת, לייבניץ הוקסם משיטת קוולירי תלמיד גלילאו לחישוב שטחים, שיטה שהתבססה על הרכבה של שלם מאינסוף חלקים, ועל כן היה משוכנע שניתן להתגבר על הפער שבין האינסוף לבין השלם באמצעים מתמטיים. כתוצאה מכך התעלם לייבניץ זמנית מהבעיות הפילוסופיות הכרוכות במושג האינסוף. במהלך פיתוח התחשיב האינפיניטסימאלי השקיע לייבניץ מאמץ לספק הצדקה מתמטית לשיטתו הגיאומטרית של קוולירי ובסביבות פברואר 1676 הדבר אכן עלה בידו. אך הצדקת התחשיב הביאה את לייבניץ לשוב ולהרהר בטיבו הפרדוקסאלי של האינסוף.

הרעיון המרכזי של התחשיב קשור ביחס הפוך שבין סכימה ודיפרנציאציה: כל איבר בסדרה יכול להיחשב כסכום של טור הפרשים של הסדרה אך בה במידה כל איבר יכול להיחשב כהפרש בין טורי

¹⁷ רעיונותיו של היררה על האינסוף שבסוד הצמצום הקבלי (שאפשר והשפיעו על שפינוזה 1962, Wolfson 313-316) מספקים את הרקע גם להבנת דרגת הביניים של האינסוף, שאותה מכנה לייבניץ 'מקסימום'.

¹⁸ Arthur 2010a

הסכומים של הסדרה. ניתן לנסח זאת גם כך: כל דיפרנציאל יכול להיחשב כסכום של טור הדיפרנציאלים מסדר שני אך לחלופין כל דיפרנציאל יכול להיחשב גם כהפרש בין אינטגרלים. חמוש בתובנה הזו הצליח לייבניץ לנסח אלגברית חישוב שטחים באמצעות אינסוף דיפרנציאליים, ואף להסביר מדוע דיפרנציאלים מסדר שני הינם זניחים בחישוב כזה אף שיש להם חשיבות בכפוף לרמת דיוק נדרשת. כעת היתה בידי לייבניץ שיטת חישוב כללית שעבורה שיטתו של קוולירי היתה מקרה פרטי בלבד. אך ביסוד הרעיון המרכזי של התחשיב עמדה ההנחה ששלם ניתן להרכבה או לחלוקה לאינסוף. הבעיה היא שאם כל חלק של השלם ניתן בעצמו לחלוקה אינסופית לעולם לא ניתן לדעת מאילו חלקים באמת מורכב השלם. בעיה זו מערערת על האפשרות לייחס מעמד ממשי לחלקיו האינפיניטסימאליים של הרצף. יתרה מכך, על מנת להרכיב שלם מאינסוף חלקים מובחנים יש צורך לסיים את ההרכבה האינסופית, כלומר לגשר על הפער הקבוע שבין רגרסיה לאינסוף לבין הגבול. מבחינה חישובית ניתן לומר שזהו גודל זניח, אך מבחינה פילוסופית יש לאפיין גודל כזה כגודל שניתן להזניח אותו, דהיינו כגודל בלתי מובחן. גודל בלתי מובחן הינו גודל שאינו זמין לחלוקה או להרכבה נוספות – הוא בלתי מוגדר ולכן מביא לסיום הליך הדיפרנציאציה. אולם גודל כזה אינו באמת 'הגודל האחרון' הואיל וגם אותו ניתן באופן עקרוני להמשיך ולחלק לאינסוף. לפיכך הגדרת האינפיניטסימאל כגודל בלתי מובחן פירושה זיהוי האינפיניטסימאל כפיקציה. האינפיניטסימאל הפיקטיבי מאפשר להצדיק את התחשיב האינפיניטסימאלי ולאשש את היחס ההפוך שבין סכימה ודיפרנציאציה, אך הוא מערער על קיומו של רצף אקטואלי. למסקנה זו הגיע לייבניץ בעצמו כבר באפריל 1676: כמות אינסופית של חלקים אקטואליים אינה יכולה להרכיב שלם מכיוון שעל מנת שהרכבה כזו תושלם יש צורך בגדלים אינפיניטסימאליים פיקטיביים המוגדרים כבלתי מובחנים. אלו גדלים מתמטיים דמיוניים שאינם יכולים להיות ממשיים. לפיכך כמות אינסופית של חלקים ממשיים לעולם אינו יכולה להרכיב שלם. מכאן שפיתוחו של התחשיב האינפיניטסימאלי הביא לנתק בין המתמטיקה לבין המציאות הממשית.

אחת הבעיות היסודיות ביותר באונטולוגיה, כבר מימי פרמנידס וזנון, קשורה בהרכבת רצף ממשי. במאה ה-17 התייחסו לבעיה זו גלילאו ופרוידמונט¹⁹ באמצעות הכינוי 'מבוך הרצף',²⁰ אותו אימץ גם לייבניץ. החלק השלישי של המחקר נועד לטפל באופן מפורט בתמורות שעבר לייבניץ במאמציו לפתור את מבוך הרצף, לפני במקביל ולאחר פיתוח התחשיב האינפיניטסימאלי. במסגרת המבוא ברצוני להתייחס בקצרה רק לתיאוריה הסופית שבה החזיק לייבניץ מרגע גילוי הכוח בחורף 1678 ואילך. כאמור, מסקנותיו המתמטיות בנוגע לנתק הקיים בין הרצף האידיאלי לבין אינסוף החלקים האקטואליים איימו להפוך את מבוך הרצף לבעיה שאין לה פתרון פיסיקאלי. לייבניץ אכן הקפיד להדגיש מאז 1676 שפתרון מבוך הרצף טמון בהבנה שאין לערבב יחד רצף וחלקים הואיל ומדובר בשתי תחומים מקבילים שכלל אינם נפגשים. אך גילוי הכוח פילס עבור לייבניץ דרך להבנה כיצד בכל זאת רצף אקטואלי הוא ממין האפשר. ראשית הכוח הקיים ביסוד כל גוף חומרי מונע את התפוררותו של החומר לאינסוף חלקים המתחלקים בעצמם לאינסוף. הכוח לא זו בלבד שהוא משמר את קיומו של הגוף לאורך זמן, הוא בעצמו מפקח על חלוקת הגוף לאינסוף. חלוקה כזו אינה מאיימת על שלמות

¹⁹ Libert Froidmont, 1631, *Labyrinthus de compositione continui*
²⁰ C. Wilson 1989, 8

הגוף הואיל והכוח עצמו אינו ניתן לחלוקה. מתוקף תפקידו כמגדיר וכמשמר את קביעותו של הגוף החומרי, ניתן לראות את הכוח שביסוד הגוף החומרי כמוציא לפועל את כל פעולותיו ותגובותיו של הגוף. לייבניץ טען שכל גוף פועל במסודר ועל פי חוק פנימי ופירוש הדבר שהכוח מוציא לפועל סדרה אינסופית של פעולות הקשורות בגוף החומרי. כפי שעולה ממסקנותיו המתמטיות של לייבניץ סדרה זו באמת אינה מסתיימת. אולם מחמת קיומו של כוח, אין בכוחה של עובדה זו להפוך את הרצף למהות אידיאלית מופשטת. פעולות הגוף אינן אוסף מקוטע ובלתי רצוף מכיוון שהן כולן קשורות יחדיו בחסות קיומו של הכוח המחולל אותן. במילים אחרות, אף שסדרת פעולות הגוף היא אינסופית במובן הכמותי היא נובעת מגורם אינסופי איכותי המאפשר לה להיחשב לשלמה.

על פי עקרון הרצף של לייבניץ ניתן לתפוס מצבים מנוגדים כמקרים פרטיים תחת אותה חוקיות כללית באמצעות אינסוף שינויים אינפיניטסימאליים. אליפסה ופרבולה, תנועה ומנוחה, ישר ועקומה נחשבים לצמדי ניגודים אך באמצעות תהליך של שינוי הדרגתי לאינסוף ללא 'קפיצות' הופכת המנוחה לתנועה אינפיניטסימאלית והישר לעקומה אינפיניטסימאלית וכן הלאה. הכוח פועל על המציאות האקטואלית בכפוף לכללים מתמטיים ועל כן גם הוא אינו מבצע 'קפיצות' כאשר הוא מוציא לפועל את הסדירות הפנימית של הגוף: הוא לא רק מחולל את מצבי הגוף שלב אחר שלב, אלא גם מביא לידי מימוש את מצביו המזעריים של הגוף בין השלבים הללו, ושוב מוציא אל הפועל גם את המצבים המזעריים-עוד-יותר בין השלבים מסדר שני וכן הלאה עד אינסוף. מכיוון שב'מודל הקפלים' של לייבניץ כל שלב בסדרת הפעולות האינסופית של הגוף ניתן בעצמו לחלוקה אינסופית של שלבים, הכוח לעולם אינו ממצה את פעולתו. זו הסיבה שבפיסיקה של לייבניץ אין מנוחה מוחלטת: מצב כזה אינו אפשרי לאור קיומם של שינויים אינפיניטסימאליים תמידיים. יחד עם זאת, ישנו ממד פיקטיבי גם בפעילותו האינפיניטסימאלית של הכוח. ממד זה מאפשר לראות את פעילות הכוח בהשראת קיומו של מעין-גבול הגם שאין זה גבול ממשי. לדעת לייבניץ "אין בדברים שום תבנית מוגדרת בפועל, שכן אין אף אחת שתוכל לענות אינסוף רשמים. כך, אין מעגל או אליפסה ואף אין שום קו אחר הניתן להגדרה על ידנו אלא במחשבה"²¹. רוצה לומר: לגופים ממשיים לא רק שאין מנוחה מוחלטת אלא גם אין באמת צורה או גודל מובחנים מכיוון שהם משמשים כתובת לאינסוף שינויים בו זמנית²². בכך הגדיר לייבניץ רצף אקטואלי כרצף של חלקים וחלקיקי חלקים המחוּסר צורה וגודל ברורים. באמצעות המטאפיסיקה של הכוח ושל עקרון הרצף יכול לייבניץ לטעון להרכבה אינסופית של חומר בהתאם לתובנות המתמטיות של האינסוף, וזאת על אף קיומו של פער בין האקטואלי והאידיאלי.

התוודעות לקיומו של כוח אינסופי ביסוד הגוף החומרי פותחת פתח לדיון מסודר במובן האיכותי-מטאפיסי של מושג האינסוף. מובן זה של האינסוף בא לידי ביטוי בתיאולוגיה ובמטאפיסיקה של לייבניץ בהן עוסק חלקו הרביעי והאחרון של המחקר. חלק זה מחולק לשלוש חטיבות העוסקות בא-לוהים, בעולמות ובאינדיבידואלים. ביסודו של דבר, טענתי היא שלייבניץ ביקש לאחוז בו זמנית בהיבט איכותי ובהיבט כמותי של מושג האינסוף בכדי לשלב יחד אחדות וריבוי בתמונת העולם

²¹ 1686, 'אמיתות ראשוניות'; C 522, עיון ל"ד, עמ' 132.

²² קביעה זו עולה בקנה אחד עם מודל הקפלים של לייבניץ. לייבניץ הגיע בנובמבר 1676 למסקנה שעל מנת לאפשר חלוקה אינסופית של חומר על החומר להיות בנוי באמצעות קפלים וקווים עקומים. בדרך זו חלוקתו לעולם לא תניב נקודות סינגולאריות.

הפילוסופית שלו על העולם. כאמור, עושה רושם ששילוב כזה עולה יפה בפתרוננו של לייבניץ למבוכה הרצף מפאת קיומו של כוח מטאפיסי אחד המחולל ריבוי אינסופי של מצבים. אולם יש ושילוב כזה נתקל בבעיות וסופו שהוא מותיר את שני ההיבטים של האינסוף כשני צדדים של מטבע שאינם יכולים להתלכד יחדיו.

הדיון אודות מושג הא-ל בחטיבה הראשונה מצביע על כך שקיים מתח בין מושא הא-ל כישות המושלמת ביותר לבין מושג הא-ל כישות פשוטה מוחלטת. המושג הראשון מבוסס על מובן כמותי של אינסוף, וכפי שהראה נחתומי, לייבניץ בעצמו היה טרוד בשאלה כיצד להבחין מושג זה ממושגים אחרים הנחשבים בלתי אפשריים כדוגמת 'המהירות הגבוהה ביותר' המעוררים את הפרדקססים של האינסוף. לעומת זאת, המושג השני, המאפיין את הא-ל כמהות פשוטה ומוחלטת, מיוסד על המובן האיכותי של האינסוף. מעלתו של מושג זה היא שהוא אינו מעורר את הפרדקססים שיוצר מושג הא-ל הראשון. נקודת התורפה שלו היא שהוא אינו נגיש לניתוח או להבנה כלל בשל היותו אלמנטרי לחלוטין. לייבניץ טרוד בשאלה האם מושג הא-ל הראשון אפשרי, וניתוח ההוכחה היחידה שגיבש לייבניץ מראה שאין היא מתאימה לצרכיו של לייבניץ. למרות שלייבניץ כמעט שאינו מזכיר את ההוכחה, נראה שהוא יוצא מנקודת הנחה שמושג הא-ל אפשרי ואינו מכיל סתירות. וודאות זו של לייבניץ נובעת לדעתי ממהימנותו הבלתי ניתנת לניתוח של מושג הא-ל השני. אך מהו בדיוק היחס שבין שני מושגי הא-ל הללו? במקרה זה לא ניתן לעשות שימוש בעקרון הרצף: א-לוהים אינו אינדיבידואל המוגדר באמצעות סדירות פנימית ולכן לא ניתן לטעון בהקשר של מושג הא-ל שהמובן האיכותי של האינסוף מחולל ריבוי אינסופי כמותי. נראה שעל לייבניץ להישען באופן אמוני וללא הוכחות על מושג א-ל פשוט ובלתי נגיש שבוודאי אינו מכיל סתירות מכיוון שניתוח מושג א-ל מורכב מביא למסקנות אתיאטיסטיות או שפינוציסטיות.

לאחר דיון בחטיבה הראשונה בהגדרות אפריורי של מושג הא-ל ובהוכחה אפריורי לקיומו, נועדה החטיבה השנייה שבחלק הרביעי לטפל ביחס שבין אחדות הא-ל לבין הריבוי בעולם או בקיצור בהוכחות אפוסטריורי לקיום הא-ל. בחטיבה זו עולה באופן ברור יחסו של לייבניץ לעולם כמכלול אף שהעולם מורכב מריבוי אינסופי אקטואלי שאינו יכול לכוון שלם. לדעת לייבניץ עולמות אפשריים בנויים על תשתית מרחבית המהווה מודוס של נוכחות א-לוהית. כל עולם אפשרי בנוי כמרחב קונספטואלי של קשרים ויחסים בין גורמים המגדיר את האופן שבו נוכח א-לוהים בעולם. על מנת שעולם אפשרי יהפוך לעולם ממשי יש צורך במונדות שתתפוסנה את מקומם של הגורמים האידיאליים במרחב הקונספטואלי המגדיר את העולם. עולם אפשרי כזה נחשב לטוב מכל העולמות האפשריים. הערכת תוכנית מרחבית קונספטואלית של עולם אפשרי כאופטימאלית נעשית באמצעות מרחב אידיאלי אינסופי הנחשב בשכלו של א-לוהים בדומה לאמיתות הנצחיות. מרחב אידיאלי נצחי זה הינו המרחב האוקלידי שהינו הומוגני, תלת ממדי ורצוף, ולכן התוכנית הקונספטואלית האופטימאלית היא זו המבוססת במלואה על תכונותיו.

בשונה מגוף חומרי בעל כוח המוציא את הסדירות הפנימית שלו אל הפועל, לעולם אין נשמה והוא חסר כוח שיוציא את תוכניתו המרחבית אל הפועל. לפיכך המונדות המכוננות את העולם האקטואלי למעשה מוציאות לפועל את התוכנית המרחבית של העולם, כל אחת מנקודת מבטה הייחודית. התוכנית המרחבית של העולם באה לידי ביטוי בהגדרתן העצמית של המונדות בדומה לפרספקטיבות

שונות על אותה עיר. אותה סדירות אינסופית המגדירה את העולם כולו באה לידי ביטוי בהגדרתם הייחודית של כל אחת מהמונדות המשתתפות בכינון העולם האקטואלי, "כדרך שאליפסה ואף פרבולה או היפרבולה דומות באופן-מה למעגל, שהן ההיטל שלו במישור, הואיל ויש יחס מסוים, מדויק וטבעי, בין מה שמוטל ובין ההיטל הנוצר, באופן שכל נקודה של האחד תואמת, על פי יחס מסוים, כל נקודה של האחר"²³. כפי שעולה מעקרון הרצף, אליפסה, פרבולה והיפרבולה הן כולן חתכים קוניים המבוססים על קיומו של חרוט, כלומר על חוקיות מעגלית בסיסית. אולם התוכנית המרחבית של העולם איננה קונספטואלית בלבד והשתקפותה בהגדרתן העצמית של המונדות אינה מושגית גרידא. נקודות המבט הייחודיות של המונדות על העולם כמכלול באות לידי ביטוי מוחשי במיקום הייחודי שלהן במרחב הפנומנלי של העולם, מיקום המתאפשר בשל קיומו של גוף חומרי בו הן שוכנות או על כל פנים מיוצגות.

תיאור זה של העולם מלמד שאין זה נכון לראותו רק כצביר אינסופי ובלתי שלם של עצמים. ביסודו, העולם מוגדר מושגית כתוכנית מרחבית שלמה הנחשבת כאופן של נוכחות א-לוהית מוחלטת. במילים אחרות, התשתית המרחבית של העולם משמשת כמתווך בין האחדות האינסופית של הא-ל לבין הריבוי האינסופי של עצמים המרכיב את העולם האקטואלי. זהו תיווך משמעותי מכיוון שבלעדיו האינסופיות המוחלטת של הא-ל חסרה את האמצעים לארגן תחת חוקיות כללית את הכמות האינסופית של הגורמים בעולם. עם זאת, לייבניץ נזהר שלא ליצור זיקה הדוקה מדי בין א-לוהים לבין הריבוי בעולם ונמנע מלתפוס את העולם כאורגניזם אחד שא-לוהים הוא נשמתו. צעד כזה יהפוך את הריבוי האינסופי האקטואלי בעולם לריבוי הכרחי המזוהה ישירות עם א-לוהים על פי המתכון השפינוציסטי. לפיכך העולם נותר רק כמתווך בין אינסופיותו האיותית של א-לוהים לבין ריבוי אינסופי כמותי של מונדות המבטאות יחדיו את נוכחותו של הא-ל. שני המובנים המנוגדים המגדירים את העולם – העולם כמקבץ אינסופי של גורמים אקטואליים וכתוכנית אינסופית אידיאלית – אינם מתלכדים לכדי מהות אחת כפי שהם מתלכדים באורגניזם וכך מתקבלת תמונה דואליסטית על העולם על פי לייבניץ.

ההבחנה בין אפשרות להכרח אינה מאפיינת רק את הפער שבין א-לוהים והעולם אלא קשורה גם ישירות באינדיבידואלים, בהם עוסקת החטיבה השלישית והאחרונה. העצמים האינדיבידואליים, המוגדרים באמצעות כללים אינסופיים שהינם וואריאציות של התוכנית המרחבית של העולם, מאופיינים כאמור גם בכוח פעולה. מעבר להיבטים הפיסיקאליים שלהם הוקדש חלק ג', יש מקום לעמוד על טיבו של היחס בין האינסופיות המטאפיזית של האינדיבידואל לבין ריבוי אינסופי של מצבים, מופעים ופעילויות הקשורות בו. בפרט מעניין לדון בבעיית החופש של האינדיבידואל, שאותה כינה לייבניץ 'מבוך החופש', לאור העובדה שהאינדיבידואל פועל מראש ובאופן אוטומטי על פי סדירות פנימית בלתי משתנה. פתרון מבוך החופש נעוץ לדעת לייבניץ בניתוח אינסופי של האמת הקונטינגנטית על העולם. הגם שאינדיבידואל פועל על פי סדירות פנימית בלתי נמנעת, ניתוח אינסופי של מושגו השלם אינו יכול להסתיים בגבול ברור של טענת זהות, כפי שמסתיים ניתוח של אמת הכרחית. מסיבה זו, לדעת לייבניץ, לא ניתן להוכיח בניתוח שאירוע או פעילות מסוימים אכן יהיו

²³ 1709, 'מסות חדשות' ספר שני פרק ח' [שיקולים אחרים על המושגים הפשוטים], עמ' 104-105.

כלולים בסדירות הפנימית של האינדיבידואל. מכאן שההחלטה לקיים או לא לקיים פעילות מסוימת היא אכן חופשית למרות שהיא בכל מקרה כלולה אנליטית במושגו של האינדיבידואל. פרשנים רבים התחבטו בהבנת פתרונו של לייבניץ, ויש שסברו שהוא אינו מועיל. מכיוון שלייבניץ העיד שפתרון שני המבוכים, מבוך הרצף ומבוך החופש, נעוץ באינסוף, נעשה בחטיבה זו ניסיון לשחזר פתרון למבוך החופש הדומה במאפייניו לפתרון מבוך הרצף. פתרון זה מתבסס על כך שא-לוהים אמנם יודע הכל, אך גם הוא אינו מסוגל לסיים ניתוח אינסופי של אמת קונטינגנטית. הווי אומר, גם א-לוהים אינו יכול לחמוק ממגבלות הקשורות בשיקולים מתמטיים של האינסוף.

פתרון זה מתבסס שוב על ההבחנה בין שני המובנים השונים של האינסוף ועל חשיבותם של הגדלים הפיקטיביים בתחשיב האינפניטיסימאלי של לייבניץ. בדומה להליך דיפרנציאציה מתמטי, גם ניתוח לוגי אינסופי של אמיתות קונטינגנטיות עשוי להגיע אל סיומו באמצעות 'גדלים' אינפניטיסימאליים פיקטיביים. אך בשונה מאינפניטיסימאלים, טענות לוגיות 'פיקטיביות' הינן חסרות פשר. מטרתו של הניתוח הלוגי הוא לספק הוכחה ברורה ומובחנת, אך בכדי לסיים ניתוח אינסופי של אמיתות קונטינגנטיות עלינו להכיר באופן מובחן בטענות בלתי מובחנות. הכרה כזו אינה אפשרית ועל כן ניתוח אינסופי של אמיתות קונטינגנטיות אכן מביא לפתרון מבוך החופש. גם א-לוהים אינו יכול להכיר באופן כזה ולכן הכרה הדרגתית של כל האמת על העולם (באמצעות ניתוח או מדיטציה) חסומה גם עבורו. אף על פי כן א-לוהים יודע-כל מכיוון שבכוחו להכיר את האמת על העולם באופן ישיר ובלתי אמצעי על ידי הכרת התוכנית המרחבית האידיאלית שעל בסיסה מורכב העולם. הכרה מטאפיזית, התופסת באבחה אחת את האינסוף, אינה כמותית-הדרגתית ולכן אינה כרוכה במגבלות שמעורר תהליך אינסופי. לפיכך התחשיב האינפניטיסימאלי של לייבניץ מסייע לו בכדי להגן הן על הבחירה החופשית והן על ידיעתו המוחלטת של הא-ל ובכך להימנע מדטרמיניזם, וזאת על אף שהתחשיב מאפשר לסכום טורים אינסופיים.

המתח שבין ידיעת-כל מטאפיזית לבין ידיעה המותנית בהשגה שלב אחרי שלב אינו ייחודי לא-ל והוא בא לידי ביטוי גם ביחס לאינדיבידואל. כוחה האינסופי של המונדה אינו רק בעל משמעות פסיקאלית; יש לו חשיבות מטאפיזית בהכרה פנימית, בלתי מודעת, של העולם כולו עקב העובדה שהמונדה מבטאת את העולם כולו מנקודת מבטה. לייבניץ הדגיש ש"המונדות מוגבלות הן לא במושא, אלא באופן ידיעתן את המושא. כולן נמשכות באופן מבולבל על לאינסוף, עד לכול"²⁴, כלומר שהמונדה היא מעין 'א-לוהות קטנה' שבכוחה לדעת הכל מכיוון שהכל כלול בה, אך כיוון שהיא מוגבלת בפועל ביכולתה לדעת את עצמה רק שלב אחרי שלב. בהשראת פיתוח התחשיב האינפניטיסימאלי שלו, תיאר לייבניץ מדיטציות שבמהלכן הפך מודע לקיומן של מחשבות מסדר שני על מחשבותיו הרגילות ושוב מחשבות מסדר שלישי על המחשבות הקודמות מסדר שני וכן הלאה. תיאור נפלא זה של המחשבה המודעת והדיאלקטית כאילו היא נכנסת בעצמה לתוך הליך דיפרנציאציה גיאומטרי מצביע על כך שמודל הקפלים המאפיין את מבנה החומר המתחלק לאינסוף מאפיין גם את מבנה הרוח המודעת לאינסוף. יתרה מכך, קיומו של הליך דיפרנציאציה מנטאלי נועד להראות כיצד התודעה הרציונאלית מסוגלת לזהות עוד ועוד מרכיבים מובחנים מתוך ה'כל' הטמון

²⁴ 1714, 'מונדולוגיה' סעיף ס', עמ' 66

בה באופן מבלבל. אך חשיפה הדרגתית לכמות הולכת וגדלה של ידע פירושה שלמרות טיבה האיכותי נתונה המונדה במגבלה שמציב המובן הכמותי של האינסוף. לפיכך עולה גם בהקשר זה עניין היחס שבין המובן המטאפיסי של האינסוף לבין המובן הכמותי שלו.

•

מחקר זה ממוקד בתפיסת מובניו השונים של מושג האינסוף אצל לייבניץ. אי לכך, הוא אינו כולל בתוכו התייחסויות לנושאים אחרים, חלקם חשובים מאד, שאינם קשורים ישירות לנושא זה. השתדלתי להימנע מלהיכנס לדיון בשאלה האם לייבניץ היה בסופו של דבר אידיאליסט או ריאליסט, או האם המעבר מ'מאמר מטאפיסי' (1686) ל'מונדולוגיה' (1714) מהווה תפנית פילוסופית משמעותית עבורו. נושאים אלו, המעסיקים מאד את פרשני לייבניץ בעשור האחרון, אינם נוגעים ישירות באינסוף והיו מסבכים באופן מיותר את המחקר. כעת ברצוני לגעת בהם בקצרה על מנת להסביר את המדיניות שבה נקטתי.

כפי שניתן לראות מסקירת חלקים ב' וג' שתוארה במבוא זה, מירב תשומת הלב הופנתה להתפתחותו המתמטית של לייבניץ בתקופה הפריזאית, כלומר בין השנים 1672-1676, לתיאוריות הפיסיקאליות שגיבש לייבניץ מעט קודם לכן ובמהלך שנים אלו ולבסוף לגילוי הכוח בתחילת שנת 1678. לטענת ארתור, לְיֵיבְנִיץ וקנובלוך, מסקנותיו המתמטיות של לייבניץ בנוגע לתחשיב האינפיניטסימאלי שלו נותרו תקפות ועקביות החל מאפריל 1676 ועד 1716.²⁵ התייחסויות רבות של לייבניץ בארבעים השנים הללו משוקעות במחקר זה ומוכיחות זאת. לאור זאת, תשומת לב קפדנית לטקסטים מוקדמים כדוגמת הרשימות הפרטיות של לייבניץ מהתקופה הפריזאית הינה מוצדקת. נושא תפיסת הרצף הפיסיקאלי אצל לייבניץ מעט מורכב יותר. לייבניץ עקבי בגישתו הפיסיקאלית בנוגע לפתרון מבין הרצף מאז גילוי הכוח, עד כמה שהדבר נוגע בתפיסת האינסוף שלו. יחד עם זאת, ברור לגמרי שפתרון מבין הרצף מבוסס על כך שהכוח טמון ביסוד מטאפיסי בלתי מתחלק הקיים בגוף החומרי. במילים אחרות, הפתרון מבוסס על כך שהיסוד המטאפיסי של לייבניץ איננו רוחני לחלוטין אלא בעל מצע חומרי המחבר אותו עם העולם האקטואלי. לפיכך, מעבר של לייבניץ למונדות רוחניות לחלוטין, משוללות כל מצע חומרי, עלול להביא לשינוי ביחסו לפתרון מבין הרצף. למיטב ידיעתי שינוי כזה לא התרחש. ליתר דיוק, השינוי שארע במהלך שנותיו האחרונות של לייבניץ במאה ה-18 לא היה ביחס לפתרון הפיסיקאלי של מבין הרצף אלא ביחס לחשיבותו של הפתרון במטאפיסיקה של לייבניץ. התמקדות במונדות במקום בעצמים גופניים (Corporeal Substances) הביאה לכך שבעיות פיסיקאליות כמו הרכבה של רצף לא היו עוד בעיות הקשורות בממשות אלא רק בתפיסה של הממשות. לאור זאת, מעמד הרצף הפיסיקאלי חדל להיות ממשי עבור לייבניץ והפך להיות פנומנלי.²⁶ למרות זאת, לייבניץ אינו חוזר בו מההכרה בקיומו של כוח, או לכל הפחות מההכרה בקיומו הממשי של הכוח הפרימיטיבי היסודי. כוח זה מסדיר את תפיסותיה של המונדה על פי חוקיות פנימית ובאופן הרמוני עם מונדות אחרות באופן שמניב ייצוג של עולם פנומנלי יציב וקבוע.²⁷

²⁵ Arthur 2001a, Levey 1998; Knobloch 2002

²⁶ Garber 1985, 28; Garber 1995, 296

²⁷ "I don't really eliminate body, but reduce it to what it is. For I show that corporeal mass, which is thought to have something over and above simple substances, is not a substance, but a phenomenon resulting from

השאלה המרכזית שבה פרשנים מתחבטים היא עד כמה היה לייבניץ מחויב לקיומו של עצם גופני גם בשלהי הקריירה שלו, מכיוון שהתייחסויותיו למונדות מדגישות את מעמדו הפנומנלי של החומר אך לעתים לייבניץ קושר את הכוח הפרימיטיבי עם העצם הגופני²⁸. כך או כך, לייבניץ בעצמו מדגיש שמעמד הרצף הפיסיקאלי אינו קורס למעמד של תופעה כל זמן שעצמים גופניים קיימים²⁹. לפיכך, התיאוריה הפיסיקאלית הסופית של לייבניץ, המתבססת על עקרון הרצף, על קיומו של כוח ועל כך שצורות, גדלים או מהירויות אינן יכולות להיות מובחנות בשל אינסוף השינויים התמידיים בחומר, הינה תיאוריה שלליבניץ ממשיך להתייחס אליה כאל פתרון מבוך הרצף גם במהלך המאה ה-18, ולכל הפחות אינו משנה אותה.

גם הדיון במטאפיסיקה של האינסוף אצל לייבניץ המופיע בחלק ד' מחייב הבהרה בהקשר זה, מכיוון שהופנתה בו תשומת לב רבה לכתבים משנות השמונים ובפרט לימאמר מטאפיסי' ולהתכתבות עם ארנו בהן עוסק לייבניץ בגיבוש העצם האינדיבידואלי שלו וביחסים שבינו לבין העולם. הן הדיון בטיבו של העולם כאגרנט וכתוכנית אידיאלית שלמה בחטיבה השנייה והן הדיון בטיבו של העצם האינדיבידואלי בחטיבה השלישית, אינם כוללים בתוכם הכרעה בשאלה האמורה האם לייבניץ היה אידיאליסט או ריאליסט ועד כמה השתנתה הפילוסופיה שלו במעבר לימנודולוגיה'. עם זאת, במהלך חלק זה של המחקר היה עלי לצאת מנקודת הנחה שעקביות מסוימת בנושאים שעל הפרק אכן היתה קיימת אצל לייבניץ לאורך הקריירה. כפי שטוען סליי, מאפיינים רבים וחשובים בטבעו המטאפיסי של העצם אכן נשמרו במעבר מ'מאמר מטאפיסי' לימנודולוגיה', ועל סמך עובדה זו הוא קובע כי ניתן לראות ב'מאמר מטאפיסי' ובהתכתבות עם ארנו כתבים המטרימים את הפילוסופיה של לייבניץ המאוחר. אצטט את דבריו מפאת חשיבותם:

"The *Discourse* and the correspondence with Arnauld are seminal for understanding Leibniz's mature metaphysics, in part because in them Leibniz first worked out in detail his conception of an individual substance and what he took to be its philosophical consequences. In the *Discourse* and the

simple substances, which alone have unity and absolute reality. I relegate derivative forces to the phenomena, but I think it is obvious that primitive forces can be nothing but the internal striving of simple substances, striving by means of which they pass from perception to perception in accordance with certain law of their nature, and at the same time harmonize with one another, representing the same phenomena of the universe in different ways, something that must necessarily arise from a common cause." (1704/1705, *Leibniz to De Volder*; G II 275, AG 181)

"When I say that the soul makes nothing happen in matter, I mean only that the material laws of motion are not changed by the soul. In general, the soul is an entelechy or primitive active power in a corporeal substance, through which the matter or primitive passive power of the same substance is competed; and by means of the modification of these primitive powers, actions and passions are produced in the corporeal substance itself" (14 Feb. 1706, *Leibniz to Des Bosses*; G II 301, LR 23) ²⁸
 כי הנושא קשה להסבר. לדעת לוק ורתרפורד הדבר מעיד על אמביוולנטיות רבה (Look and Rutherford 2007, xlviii-).
 (xlix).

"I regard the explanation of all phenomena solely through the perceptions of monads agreeing among themselves, with corporeal substance excluded, to be useful for a fundamental investigation of things." (16 June 1712, *Leibniz to Des Bosses*; G II 450, LR 255); "You say that bodies can be other than phenomena, even if they are not substances. I think that unless there are corporeal substances, bodies collapse into phenomena." (29 May 1716, *Leibniz to Des Bosses*; G II 517, LR 371) ²⁹

correspondence Leibniz articulated the intention of the term *individual substance* in term of his various metaphysical theses about the nature of complete entities. These theses remained fixed in his thinking. It is in this sense that [the *Discourse* and the correspondence] provide the basis for his mature philosophy. I believe that the conception of an individual substance brought to fruition in [these] texts is essentially that of the *Monadology*." (Sleigh 1990, 95-96)

סליי מפרט מאפיינים משמעותיים רבים בהגדרת הסובייקט המטאפיסי של לייבניץ שלדעתו נותרים ללא שינוי החל מ-1686 ועד 1716. לסובייקט המטאפיסי של לייבניץ יש כבר מ-1686 מושג שלם; הוא מהווה ישות שלמה; הוא נותר זהה לאורך זמן ואינו זהה עם אף סובייקט אחר (בכפוף לעקרון זהותם של הבלתי-ניתנים-להבחנה); הוא יש אחד, בלתי מתחלק, ולא ניתן ליצור או להשחית אותו; הוא מבטא את העולם כולו מנקודת ראות יחודית, ולכן נחשב כעולם-קטן כשלעצמו³⁰. מאפיינים אלו חשובים וחיוניים בדיון על המטאפיסיקה של האינסוף אצל לייבניץ, והם באים לידי ביטוי באופן נרחב בחטיבה השנייה והשלישית של חלק ד'.

עם זאת, סליי מודה שחלה התפתחות אידיאליסטית בנוגע לתפיסת העצם אצל לייבניץ במעבר מ'מאמר מטאפיסי' ועד ל'מונדולוגיה', אולם לטענתו ניתן לאתר את זרעי ההתפתחות הזו כבר במהלך ההתכתבות עם ארנו במהלך השנים 1686-1687. באופן מעניין סליי מציין התפתחות חשובה הקשורה ישירות לפתרון מבוך הרצף ושהוזכרה קודם. העובדה שצורתו, גודלו ומהירותו המדויקת של גוף חומרי היא דמיונית או פיקטיבית נראית לסליי כביטוי לתפיסה אידיאליסטית של ההתפשטות ושל המודוסים שלה אצל לייבניץ, והיא מהווה דוגמא עבורו לעקביות הפילוסופיה של לייבניץ במעבר מ'מאמר מטאפיסי ל'מונדולוגיה'³¹.

מנגד, ישנם כמה מאפיינים משמעותיים שאינם קיימים ב'מאמר מטאפיסי' ומשמשים בהגדרת העצם המטאפיסי ב'מונדולוגיה'. מונדות הן עצמים פשוטים, בלתי מתפשטים הקיימים מחוץ למרחב ולזמן; מונדות אינן מרכיבות חומר מתפשט אלא מהוות בדרך כלשהי יסודות שלו; קיים סדר היררכי של עצמים החל מא-לוהים ועד מונדות בעלות תפיסה מבולבלת ביותר וללא כל זיכרון³². פרט להבדל האחרון, בו התמקדתי בפרק העוסק בשלילת נשמת העולם במסגרת דיון בקיומה של סדרה אינסופית של מונדות, נדמה לי שהבדלים אלו אינם מכריעים ואינם באים לידי ביטוי בדיון על טיבו האינסופי של העצם האינדיבידואלי.

³⁰ Sleigh 1990, 109-110

³¹ לדעתי אין זו התפתחות חדשה אלא רעיונות שהביע לייבניץ עם גילוי הכוח כבר בשנת 1678.

³² C. Wilson 1993, 663

אחרית דבר

מטרתו של מחקר זה היתה לשרטט את מערך היחסים שבין המובן האיכותי של מושג האינסוף ובין המובן הכמותי של האינסוף במכלול שיטתו הפילוסופית של לייבניץ. התמונה הכללית שעולה ממחקר זה היא שפרט לתחום המתמטי, לייבניץ התאמץ לשלב את שני המובנים של מושג האינסוף כמעט בכל התחומים שבהם עסק על מנת ליצור שילוב של אחדות וריבוי. התחום המתמטי אינו כה חריג כפי שניתן להתרשם ממבט ראשון; אמנם פיתוח התחשיב האינפיניטסימאלי נועד לשמש כלי מתמטי בלבד ולייבניץ אף הסיק ממנו על קיומו של נתק בין התחום האידיאלי של המתמטיקה לבין התחום האקטואלי של הממשות. אך כאשר בוחנים את הסיבה שבגינה החל לייבניץ להשתלם בלימודיו המתמטיים ניתן לראות שאת לייבניץ העסיקו כבר מלכתחילה מחשבות על הסדירות הכללית ביקום שאותה חשב שיוכל להכיר טוב יותר אם יוסיף דעת בתחום המתמטי. לפיכך כבר מלכתחילה נועד המובן הכמותי של האינסוף לקחת חלק בשיטה פילוסופית כוללת המיוסדת על ארגון ריבוי אינסופי במערכת שלמה אחת.

ארגון הריבוי שבאחדות מתבטא אצל לייבניץ במודל הקפלים. לייבניץ עשה שימוש תדיר במודל קפלים שעל פיו חלוקת חומר לאינסוף לעולם אינה מניבה נקודות או חלקים בלתי מתחלקים, "מפני שכל חלק מחלקי החומר לא רק שהוא חליק עד לאינסוף אלא אף מחולק הוא בפועל משנה חלוקה לאינסוף, כל חלק וחלק לחלקיו"¹. כפי שצוין בחלק ג', מודל הקפלים של לייבניץ דומה, בשינויים מתבקשים, למודל פרקטלים מודרני. למעשה, ניתן אולי לומר שהגותו הכוללת של לייבניץ בעצמה פועלת על פי מודל קפלים מכיוון שבכל קנה מידה שלה היא שבה ומציגה את אותם המאפיינים כאילו ביקשה להציג בצורתה את אמיתות תכניה. מודל הקפלים עצמו הינו המחשה פיסיקאלית של הליך דיפרנציאציה מתמטי העומד בתשתית התחשיב האינפיניטסימאלי של לייבניץ. מעבר לפיסיקה ולמתמטיקה, גם המטאפיסיקה של העצם קשורה במודל קפלים. כל עצם יודע את הכל אך במבולבל, ועל כן עליו לפתוח את קפלי תודעתו בהדרגה באמצעות הליך דיפרנציאציה מנטאלי. מודל קפלים גם קיים בהכלה של אינסוף עצמים בתוך כל עצם, וכך "כל חלק מחלקי החומר אפשר לציירו כגן מלא צמחים, וכברכה מלאה דגים. אולם כל ענף של הצמח, כל איבר של החיה, כל טיפה של ליחותיה, אף הוא גן כזה או ברכה כזו"². האמת ניתנת להיאמר, גם העולם אמור לפעול על פי מודל קפלים לנוכח העובדה שהתוכנית המרחבית המקופלת בכל אחד מהעצמים מגדירה גם את העולם בכללותו, על אף שאיננו עצם. בהעדר נקודת מבט מיוחסת, הרעיון שכל דיפרנציאל מזוהה כהפרש הסכומים או כסכום ההפרשים יכול היה לבוא לידי ביטוי בטשטוש ההבדלים שבין עצם אינדיבידואלי לעולם. "כל עצם פרטי או יש שלם הוא כמו עולם בפני עצמו [...] כל העצמים הנבראים הינם הפקה רצופה שמפיק יש עליון אחד על פי אותן כוונות, והם מבטאים אותו יקום או אותן תופעות"³. אך לייבניץ בכל זאת בחר

¹ 1714, 'מונדולוגיה' סעיף סה, עמ' 68.

² 1714, 'מונדולוגיה' סעיף סז, עמ' 69.

³ 14/4 ביולי 1686, 'התכתבות עם ארנו', אגרת י', עמ' 169-170.

להימנע מלזהות את העולם כעצם (ואת א-לוהים כנשמת העולם) משיקולים תיאולוגיים. כתוצאה מכך השיטה הלייבניציאנית אמנם פחות אלגנטית אך גם איננה שפינוציסטית-הכרחית. אולי ראוי לסיים מחקר זה בכמה מילים על האופטימיות של לייבניץ, אופטימיות הקשורה ישירות בהבחנת האפשרות מן ההכרח. מודל הקפלים טומן בחובו פוטנציאל בלתי נדלה של התפתחות. תמיד ניתן להמשיך ולפרוס את הקפלים, וגם אם לא, תמיד יהיו עוד אינסוף קפלים שטרם נפרשו במלואם. אם ניקח בחשבון את פתרון מבוך החופש של לייבניץ ניווכח שההתקדמות והשיפור עשויים להיות מפתיעים ובלתי צפויים על אף שהם כבר מקודדים ורשומים בקפלי העולם כולו. אין טוב מלייבניץ עצמו מלבטא אופטימיות מלבבת זו ולכן לו שמורה המילה אחרונה – אם יכולה בכלל להיות מילה 'אחרונה' במחקר על האינסוף אצל לייבניץ:

However, because of the infinite divisibility of the continuum, there are always parts asleep in the abyss of things, yet to be roused and yet to be advanced to greater and better things, advanced, in a word, to greater cultivation. Thus, progress never comes to an end.⁴

23 Nov. 1697, *On the Ultimate Origination of Things*; G VII 308, AG 155 ⁴

ביבליוגרפיה

כתבי לייבניץ:

ראו רשימת קיצורים בתחילת המחקר

כתבים אחרים

- דקארט רנה. 'הגיונות על הפילוסופיה הראשונית', תרגם יוסף אור, ערך ח"י רות, ירושלים, מאגנס והאוניברסיטה העברית, 1969.
- דקארט רנה. 'עקרונות הפילוסופיה' (חלק ראשון). תרגמה שרה ירצקי, ערכו שרה ירצקי ומרסלו דסקל, תל אביב, מפעלים אוניברסיטאיים, 1979.
- היררה, רבי אברהם כהן. 'בית א-לוהים ושער השמים', ערך ותרגם יושע נסים, ירושלים, יד בן צבי תשס"ב.
- ויטאל, הרב חיים. 'עץ חיים', ירושלים תר"ע.
- לוינס, עמנואל. 'כוליות ואינסוף: מסה על החיצוניות', תרגמה רמה איילון, ערכה ז'ואל הנסל, ירושלים, מאגנס והאוניברסיטה העברית, 2010.
- קאנט עמנואל. 'ביקורת התבונה הטהורה'. ירושלים, מוסד ביאליק, 1954.
- שפינוזה ברוך. 'אגרות'. ירושלים, ביאליק, 1963.
- שפינוזה ברוך. 'תורת המידות' [אתיקה]. רמת גן, מסדה, 1967.

- Aquinas, Thomas. *De Aeternitate Mundi* [On the Eternity of the World]. Trans. by C. Vollert, L. H. Kendzierski, and P. M. Byrne. Milwaukee: Marquette University Press, 1964.
- Aquinas, Thomas. *Libros Physicorum Aristoteli Exposition* [Commentary on Aristotle's Physics]. Trans. by P. H. Conway. Ohio: College of St. Mary of the Springs, Columbus, 1958-1962.
- Aquinas, Thomas. *Quaestiones Disputatae de potentia Dei* [On the Power of God]. 3 vols. Trans. by English Dominican Fathers. London: Burns, Oates & Washbourne, 1932.
- Aquinas, Thomas. *Summa Theologicae*. Ed., trans. and with an introduction by A. C. Pegis. New York: Random House, 1944.
- Aristotle. *The Complete Works of Aristotle: The Revised Oxford*. 2 vols. Ed. and trans. by J. Barnes. Princeton: Princeton University Press, 1984.

- Bolzano, Bernard. *Paradoxes of the Infinite*. London: Routledge, 1950.
- Cantor, Georg. *Contributions to the Founding of the Theory of Transfinite Numbers*. New York: Dover, 1915.
- Dedekind, J. W. Richard. *Essays on the Theory of Numbers*. New York: Dover, 1963.
- Descartes, René. *Oeuvres de Descartes*. 12 vols. Ed. by C. Adam and P. Tannery. Paris: Vrin, 1969.
- Descartes, René. *The Philosophical Writings of Descartes*. 3 vols. Ed. and trans. by J. Cottingham, R. Stoothoff, and D. Murdoch. Cambridge: Cambridge University Press, 1985.
- Galileo, Galilei. *Dialogues Concerning Two New Sciences*. Trans. by H. Crew and A. de Salvio, with an introduction by A. Favaro. New York: Dover, 1914.
- Galileo, Galilei. *Discoveries and Opinions of Galileo*. Trans. and with introduction by D. Stillman. Garden City: NY, Doubleday, 1957.
- Galileo, Galilei. *Opera*, Edizione Nazionale. Ed. by Antonio Favaro. Florence, 1898.
- Gassendi, Pierre. *Animadversions in decimum librum Diogenis Laertii* [Observation on Book X of Diogenes Laertius]. 3 vols. Lyons, 1649. Reprinted New York and London: Garland, 1987.
- Gassendi, Pierre. *Opera Omnia*. 6 vols. Lyons, 1658. Facsimile reprint, Stuttgart-Bad Canstatt: Friedrich Frommann Verlag, 1964.
- Gregory St. Vincent. *Opus Geometricum* (Book II: *Geometricae Progressiones*). 1647. Trans. by I. Bruce in <http://www.17centurymaths.com>.
- Hilbert, David. *Foundation of Geometry*. Illinois: Open Court 1902. Reprinted 1950.
- Hilbert, David. "On the Infinite", in P. Benacerraf and H. Putnam (eds.), *Philosophy of Mathematics: Selected Readings*, pp. 183-201. Cambridge: Cambridge University Press, 1983
- Hobbes, Thomas. *The English works of Thomas Hobbes of Malmesbury*. 11 vols. Ed. by Sir W. Molesworth. London: Bohn, 1839-1845. Reprinted 1966.
- Newton, Isaac. *Isaac Newton's Papers and Letters on Natural Philosophy and Related Documents*. Ed. by I. B. Cohen, and R. E. Schofield. Cambridge: Harvard University Press, 1958.
- Newton, Isaac. *Opticks: or, A Treatise of the Reflections, Refractions and Inflections and Colour of Light*. Preface by I. B. Cohen based on the 4th addition. London, 1730. Reprinted New York: Dover, 1952.

- Newton, Isaac. *Sir Isaac Newton's Mathematical Principles of Natural Philosophy and His System of the World*. Ed. and trans. by F. Cajori. California: University of California, 1934.
- Pascal, Blaise. *Oeuvres*. 14 vols. Vaduz: Kraus, 1965.
- Petri, Hispani. *Syncategoreumata*. First critical edition with an introduction and Indexes by L. M. de Rijk, with an English Translation by Joke Spruyt. Leiden/Köln/New York: Brill, 1992.
- Petri, Hispani. *The Summulae Logicales of Peter of Spain*. Ed. and trans. by J. P. Mullaly. Notre Dame: University of Notre Dame, 1945.
- Plotinus. *The Enneads*. Abridged and edited by J. Dillon. Trans. by S. MacKenna. London: Penguin Books, 1991.
- William of Ockham. *Exposition Physicorum*, I-IV, in *Opera Philosophica* IV-V. New York: St. Bonaventure, 1974-1988.
- William of Ockham. *Philosophical Writings: A Selection*. Trans. by P. Boehner. Indianapolis: Hackett, 1990.
- William of Ockham. *Quodlibetal Questions*. 2 vols. Trans. by A. J. Freddoso & F. E. Kelley. New Haven and London: Yale University Press, 1991.
- William of Ockham. *The De Sacramento Altaris of Ockham*. Ed. and trans. by T. Bruce. Burlington: The Lutheran Literary Board, 1930.
- William of Ockham. *The Tractatus de Successivis Attributed to William Ockham*. Ed. by P. Boehner. St. Bonaventure, N.Y.: Franciscan Institute, 1944.

מחקרים

- אונגורו, שבתאי. 1989א. 'מבוא לתולדות המתמטיקה. חלק א': הזמן העתיק וימי הביניים'. תל אביב, משרד הביטחון.
- אונגורו, שבתאי. 1989ב. 'מבוא לתולדות המתמטיקה. חלק ב': הרנסנס והזמן החדש'. תל אביב, משרד הביטחון.
- בכלר, זאב. 1999. 'שלוש מהפכות קופרניקניות'. תל אביב, הוצאת אוניברסיטת חיפה וזמורה-ביתן.
- בן שלמה, יוסף. 1983. 'פרקים בתורתו של ברוך שפינוזה'. תל אביב, משרד הביטחון.
- בראון, אברהם צבי. 1984. 'סוגיית היש – פרקים בניתוח אונטולוגי'. ירושלים, מאגנס-האוניברסיטה העברית.

- בראון, אברהם צבי. 1995. (עורך), **'מבחר טכסטים פילוסופיים מפרמנידס עד הוגי ימינו - מקראה באונטולוגיה'**. ירושלים, מאגנס-האוניברסיטה העברית.
- ברגמן, שמואל הוגו. 1970. **'תולדות הפילוסופיה החדשה: מניקולאוס קוזאנוס ועד תקופת ההשכלה'**. ירושלים, מוסד ביאליק.
- ברנדס, יהודה. תשס"ז. "התודעה האליפטית של הציונות הדתית", בתוך: **'מאה שנות חינוך ציוני דתי'**. ערך שמחה רוז, עמ' 391-412. ירושלים, המחלקה לחינוך, הסתדרות המזרחי - הפועל המזרחי, המרכז העולמי.
- האזרחי, פפיטה. 1964. **'על היש המושלם'**. ירושלים, האוניברסיטה העברית.
- זייף, צ'ארלס. 2003. **'ביוגרפיה מסוכנת של האפס'**. רעננה, מי אן.
- יושע, נסים. תשנ"ד. **'מיתוס ומטאפורה: הפרשנות הפילוסופית של רבי אברהם כהן היררה לקבלת האר"י'**. ירושלים, יד בן צבי.
- יקירה, אלחנן. 1988. **'מאמר מטאפיסי והתכתבות עם ארנו'** (מבוא תרגום והערות). תל אביב, מפעלים אוניברסיטאיים.
- ליסון, אלעד. תשס"ה. **'המרחב הלייבניציאני: היבטים פילוסופיים, מתמטיים ותיאולוגיים על רקע הויכוח מול ניוטון'**. עבודה לשם קבלת תואר מוסמך בפילוסופיה. רמת גן, אוניברסיטת בר-אילן.
- לשם-רמתי, עיבל. תשמ"ט. **'מושג החלל של לייבניץ לאור כתביו הגיאומטריים'**. עבודה לשם קבלת תואר מוסמך בפילוסופיה. תל אביב, אוניברסיטת תל אביב.
- נדלר, סטיבן. 2007. **'שפינוזה – ביוגרפיה'**. תל אביב, רסלינג.
- נחתומי, אוהד. 1999. **'על תפיסת החומר של לייבניץ, עיון מ"ח, עמ' 187-208'**.
- סמבורסקי, שמואל. 1972. (עורך) **'המחשבה הפיסיקאלית בהתהוותה: מן הפילוסופיה הקדם-סוקרטית עד הפיסיקה של הקוונטים'** (אנתולוגיה). ירושלים, מוסד ביאליק.
- שלום, גרשם. תש"ח. **'ראשית הקבלה (1150-1250)'**. ירושלים ותל אביב, שוקן.
- שלום, גרשם. תשל"ח. **'אברהם כהן היררה בעל 'שער השמים': חייו, יצירתו והשפעתו'**. ירושלים, מוסד ביאליק.

Adams, R. M. 1982. "Leibniz's Theories of Contingency" in M. Hooker (ed.), *Leibniz: Critical and interpretive Essays*, pp. 243-283. Minneapolis.

Adams, R. M. 1994. *Leibniz: Determinist, Theist, Idealist*. New York: Oxford University Press.

Anderson, W. E. 1976. "Cartesian Motion" in P. K. Machamer & R. G. Turntail (eds.), *Motion and Time, Space and Matter*, pp. 200-223. Columbus: Ohio State University Press.

Antognazza, M. R. 2009. *Leibniz: An Intellectual Biography*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Ariew, R. 1990. "The Infinite in Spinoza's Philosophy" in E. Curley & P. F. Moreau (eds.), *Spinoza: Issues and Directions. The Proceedings of the Chicago Spinoza Conference* [September 1986], pp. 16-31. Leiden, New York: Brill's Studies in Intellectual History, vol. 14.
- Arthur, R. T. W. 1989. "Russell's Conundrum: On the Relation of Leibniz's Monads to the Continuum" in J.R. Brown & J. Mittelstrass (eds.), *An Intimate Relation: Studies in the History and Philosophy of Science*, pp. 171-201. Boston-Dordrecht-London: Reidel.
- Arthur, R. T. W. 1997. "Review of Philip Beeley's *Kontinuität und Mechanismus*", *Leibniz Society Review* 7, 25-42.
- Arthur, R. T. W. 1998. "Infinite Aggregates and Phenomenal Wholes: Leibniz's Theory of Substance as a Solution to the Continuum Problem", *The Leibniz Review* 8, 25-45.
- Arthur, R. T. W. 1999. "Infinite Numbers and the World Soul: In Defense of Carlin and Leibniz", *The Leibniz Review* 9, 105-116.
- Arthur, R. T. W. 2001a. (Ed., trans. and with an introduction), *The Labyrinth of the Continuum: Writings on the Continuum Problem, 1672-1686*. New Haven: Yale University Press.
- Arthur, R. T. W. 2001b. "Leibniz on Infinite Number, Infinite Whole, and the Whole World: A Reply to Gregory Brown", *The Leibniz Review* 11, 103-116.
- Arthur, R. T. W. 2003. "The Enigma of Leibniz's Atomism" in D. Garber and S. Nadler (eds.), *Oxford Studies in Early Modern Philosophy*, pp. 183-227.
- Arthur, R. T. W. 2008. "Leery Bedfellows: Newton and Leibniz on the Status of Infinitesimals" in U. Goldenbaum and D. Jesseph (eds.), *Infinitesimal Differences: Controversies between Leibniz and his Contemporaries*, pp. 7-30. Berlin and New York: Walter de Gruyter.
- Arthur, R. T. W. 2010a. "Actual Infinitesimals in Leibniz's Early Thought", *Studia Leibnitiana* (forthcoming).
- Arthur, R. T. W. 2010b. "'A Complete Denial of the Continuous'? Leibniz's Law of Continuity", *Synthese* (forthcoming).
- Barbone, S. 1995. "Infinity in Descartes", *Philosophical Inquiry* 17, 23-38.
- Baron, M. E. 1969. *The Origins of the Infinitesimal Calculus*. Oxford: Pergamon Press.
- Bassler O. B. 1998a. "The Leibnizian Continuum in 1671", *Studia Leibnitiana* 30, 1-23.
- Bassler O. B. 1998b. "Leibniz on the Indefinite as Infinite", *The Review of Metaphysics* 51, 849-874.

- Bassler O. B. 1999. "Towards Paris: The Growth of Leibniz's Paris Mathematics Out of the Pre-Paris Metaphysics", *Studia Leibnitiana* 31, 160-180.
- Bassler, O. B. 2008. "An Enticing (Im)Possibility: Infinitesimals, Differentials and the Leibnizian Calculus" in U. Goldenbaum and D. Jesseph (eds.), *Infinitesimal Differences: Controversies between Leibniz and his Contemporaries*, pp. 136-152. Berlin and New York: Walter de Gruyter.
- Beeley, P. 1996a. *Kontinuität und Mechanismus: zur Philosophie des jungen Leibniz in ihrem ideengeschichtlichen Kontext*. Studia Leibnitiana Supplementa 30, Stuttgart: Franz Steiner Verlag.
- Beeley, P. 1996b. "Points, Extension, and the Mind-Body Problem: Remarks on the Development of Leibniz's Thought from the *Hypothesis Physica Nova* to the *Système Nouveau*", in R. S. Woolhouse (ed.), *Leibniz's 'New System' (1695)*. Florence.
- Beeley, P. 1997. "Response to Arthur, Mercer, Smith and Wilson", *Leibniz Society Review* 7, 65-82.
- Beeley, P. 2008. "Infinity, Infinitesimals, and the Reform of Cavalieri: John Wallis and his Critics" in U. Goldenbaum and D. Jesseph (eds.), *Infinitesimal Differences: Controversies between Leibniz and his Contemporaries*, pp. 31-52. Berlin and New York: Walter de Gruyter.
- Benardete, J. A. 1964. *Infinity: An Essay in Metaphysics*. Oxford: Oxford University Press.
- Bertoloni-Meli, D. 1993. *Equivalence and Priority: Newton versus Leibniz*. Oxford: Clarendon Press.
- Blumenfeld, D. 1985. "Leibniz on Contingency and Infinite Analysis", *Philosophy and Phenomenological Research* 45, 483-514.
- Blumenfeld, D. 1995. "Leibniz's Ontological and Cosmological Arguments" in N. Jolley (ed.), *The Cambridge Companion to Leibniz*, pp. 353-381. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bos, H. J. M. 1974. "Differentials, Higher-Order Differentials and the Derivative in the Leibnizian Calculus", *Archive for History of Exact Sciences* 14, 1-90.
- Bos, H. J. M. 1980. "Newton, Leibniz and the Leibnizian Tradition", in I. Grattan-Guinness (ed.), *From the Calculus to Set Theory 1630-1910*, pp. 49-93. London: Duckworth.
- Bos, H. J. M. 1986. "Fundamental Concepts of the Leibnizian Calculus", *Studia Leibnitiana Sonderheft* 14, 103-118. Reprinted in *Lectures in the History of Mathematics*, pp. 83-100. London: London Mathematical Society, 1997.

- Bowin, J. 2007. "Aristotelian Infinity" in D. Sedley, (ed.), *Oxford Studies in Ancient Philosophy* XXXII, pp. 233-250. Oxford: Oxford University Press.
- Boyer, C. B. 1949. *The History of the Calculus and its Conceptual Development*. Dover.
- Boyer, C. B. 1968. *A History of Mathematics*. Princeton: Princeton University Press.
- Brouwer, L. E. J. 1983. "Intuitionism and Formalism", in P. Benacerraf and H. Putnam (eds.), *Philosophy of Mathematics: Selected Readings*, pp. 77-89. Cambridge: Cambridge University Press.
- Brown G. 1987. "Compossibility, Harmony, and Perfection in Leibniz", *The Philosophical Review* 96, 173-203.
- Brown, G. 1998. "Who's Afraid of Infinite Numbers? Leibniz and the World Soul", *The Leibniz Review* 8, 113-125.
- Brown, G. 2000. "Leibniz on Wholes, Unities, and Infinite Number", *The Leibniz Review* 10, 21-51.
- Brown, G. 2005. "Leibniz's Mathematical Argument against a Soul of the World", *British Journal for History of Philosophy* 13: 449-488.
- Brown, G. 2006. "Does the Best of All Possible Worlds Contains the (Absolute) Most?", in H. Breger et al, (eds.), *Einheit in der Vielheit: VIII. Internationaler Leibniz-Kongreß*, pp. 106-110. Hanover.
- Brown, S. and Fox, N. J. 2006. *Historical Dictionary of Leibniz's Philosophy*. Lanham, Md.: Scarecrow Press.
- Burbage, F. and Chouchan, N. 1993. *Leibniz et l'infini*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Bussanich, J. 1996. "Plotinus's Metaphysics of the One" in L. P. Gerson (ed.), *The Cambridge Companion to Plotinus*, pp. 38-65. Cambridge: Cambridge University Press.
- Carlin, L. 1997. "Infinite Accumulations and Pantheistic Implications: Leibniz and the *Anima Mundi*", *The Leibniz Review* 7, 1-24.
- Carriero, J. 1993. "Leibniz on Infinite Resolution and Intra-Mundane Contingency. Part I: Infinite Resolution", *Studia Leibnitiana* 25, 1-26.
- Child, J. M. 1920. (Ed. and trans.), *The Early Mathematical Manuscripts of Leibniz*. Chicago: Open Court 1920. Reprinted New York: Dover 2005.
- Coudert, A. 1995. *Leibniz and the Kabbalah*. Dordrecht: Kluwer.
- Coudert, A. 1999. *The Impact of the Kabbalah in the Seventeenth Century: The Life and Thought of Francis Mercury van Helmont (1614-1698)*. Leiden: Brill.

- Couturat, L. 1901. *La Logique de Leibniz*. Paris: Felix Alcan; reprinted Hildesheim: Olms, 1961.
- Couturat, L. 1902. "Sur la Metaphysique de Leibniz", *Revue de Metaphysique et de Morale* 10, 1-25. Translated in H.G. Frankfurt (ed.), *Leibniz: A Collection of Critical Essays*, pp. 20-45. New York: Doubleday Anchor 1972. Reprinted in R. S. Woolhouse (ed.), *G. W. Leibniz: Critical Assessments*, vol. 1, pp. 1-19. London and New York: Routledge 1994.
- Cover, J. A. and Hawthorne, J. 1990. "Leibniz on Superessentialism and World-Bound Individuals", *Studia Leibnitiana* 22, 175-183.
- Cover, J. A. and O'Leary-Hawthorne, J. 1999. *Substance and Individuation in Leibniz*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Crockett, T. 1999. "Continuity in Leibniz's Mature Metaphysics", *Philosophical Studies* 94, 119-138.
- Curley, E. M. 1972. "The Root of Contingency" in H. G. Frankfurt (ed.), *Leibniz: A Collection of Critical Essays*, pp. 67-97. New York: Doubleday Anchor.
- D'Agostino, F. 1976. "Leibniz on Compossibility and Relational Predicate", *Philosophical Quarterly* 26, 125-138. Reprinted in R. S. Woolhouse (ed.), *Leibniz: Metaphysics and Philosophy of Science*, pp. 89-103. Oxford: Oxford University Press, 1981,
- Dascal M. 1987. *Leibniz: Language, Signs and Thought*. Amsterdam and Philadelphia: John Benjamins.
- Dauben, J. W. 1979. *Georg Cantor: His Mathematics and Philosophy of the Infinite*. Princeton: Princeton University Press.
- Davies, P. 1981. *The Edge of Infinity: Naked Singularities and the Destruction of Spacetime*. Oxford: Oxford University Press.
- De Risi, V. 2007. *Geometry and Monadology: Leibniz's Analysis and Philosophy of Space*. Basel: Birkhauser.
- Di Bella, S. 2005. *The Science of the Individual: Leibniz's Ontology of Individual Substance*. Dordrecht/New York: Springer.
- Drozdek, A. 1995. "Beyond Infinity: Augustine and Cantor", *Laval Théologique et Philosophique* 51, 127-140.
- Duhem, P. 1985. *Medieval Cosmology: Theories of Infinity, Place, Time, Void and the Plurality of Worlds*. Ed., trans. and with preface by R. Ariew. Chicago and London: Chicago University Press.
- Dummett, M. 1983. "The Philosophical Basis of Intuitionistic Logic" in P. Benacerraf and H. Putnam (eds.), *Philosophy of Mathematics: Selected Readings*, pp. 97-129. Cambridge: Cambridge University Press.

- Dummett, M. 1993. *The Seas of Language*. Oxford: Oxford University Press.
- Earman, J. 1975. "Infinities, Infinitesimals, and Indivisibles: The Leibnizian Labyrinth", *Studia Leibnitiana* 7, 236-251.
- Edwards, C. H. 1979. *The Historical Development of the Calculus*. New York: Springer-Verlag.
- Evans, G. R. 1984. *The Language and Logic of the Bible: The Earlier Middle Age*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ferraro, G. 2000. "True and Fictitious Quantities in Leibniz's Theory of Series", *Studia Leibnitiana* 32, 43-67.
- Fichant M. 1971. "L'origine de la négation", *Les Etudes Philosophiques*, 29-55. Reprinted in M. Fichant, (ed.), *Science et Métaphysique dans Descartes et Leibniz*, pp. 85-119. Presses Universitaires de France.
- Fisher, S. 2005. *Pierre Gassendi's Philosophy and Science*. Leiden and Boston: Brill.
- Futch, M. J. 2002. "Leibniz on Plenitude, Infinity and the Eternity of the World", *British Journal of the History of Philosophy* 10, 541-560.
- Futch, M. J. 2004. "Time Unbounded: Leibniz on Infinite Temporal Regresses", *International Philosophical Quarterly* 44, 321-334.
- Garber, D. 1982. "Motion and Metaphysics in the Young Leibniz" in M. Hooker (ed.), *Leibniz: Critical and Interpretive Essays*, pp. 160-184. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Garber, D. 1985. "Leibniz and the Foundations of Physics: The Middle Years", in K. Okruhlik, & J. R. Brown (eds.), *The Natural Philosophy of Leibniz*, pp. 27-130. Dordrecht: Reidel.
- Garber, D. 1987. "How God Causes Motion: Descartes, Divine Substance, and Occasionalism", *The Journal of Philosophy* 84, 567-580.
- Garber, D. 1992. "Descartes' Physics" in J. Cottingham (ed.), *The Cambridge Companion to Descartes*, pp. 286-334. Cambridge: Cambridge University Press.
- Garber, D. 1995. "Leibniz: Physics and Philosophy" in N. Jolley (ed.), *The Cambridge Companion to Leibniz*, pp. 270-352. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gerhardt, C. I. 1891. "Leibniz and Pascal", *The Sitzungsberichte der Koniglich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, pp. 1053-1068. Translated in Child 1920, pp. 196-227.
- Goddu, A. 1984. *The Physics of William of Ockham*. Leiden: Brill.
- Goddu, A. 1999. "Ockham's Philosophy of Nature", in P. V. Spade, (ed.), *The Cambridge Companion to Ockham*, pp. 143-167. Cambridge: Cambridge University Press.

- Grosholz, E. R. 2007. *Representation and Productive Ambiguity in Mathematics and the Sciences*. Oxford: Oxford University Press.
- Grosholz, E. R. 2008. "Productive Ambiguity in Leibniz's Representation of Infinitesimals" in U. Goldenbaum and D. Jesseph (eds.), *Infinitesimal Differences: Controversies between Leibniz and his Contemporaries*, pp. 153-170. Berlin and New York: Walter de Gruyter.
- Guthrie, W. K. C. 1965. *A History of Greek Philosophy*. 5 vols. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hacking, I. 1975. "A Leibnizian Space", *Dialogue* 14, 89-100.
- Hacking, I. 1982. "A Leibnizian Theory of Truth" in M. Hooker (ed.), *Leibniz: Critical and interpretive Essays*, pp. 185-195. Minneapolis.
- Hall B. M. 1978. "Leibniz and the Royal Society 1670-1676", *Studia Leibnitiana Supplementa* 18 (1), 171-182.
- Hall, A. R. and Hall M. B. 1965-1977. (Eds. and trans.), *The Correspondence of Henry Oldenburg*. 11 vols. Madison: University of Wisconsin Press.
- Hallett, M. 1996. *Cantor Set Theory and Limitation of Size*. Oxford: Oxford University Press.
- Hartz, G. A. & Cover, J.A. 1988. "Space and Time in the Leibnizian Metaphysic", *Nous* 22, 453-519.
- Hartz, G. A. and Wilson, C. 2005. "Ideas and Animals: The Hard Problem of Leibnizian Metaphysics", *Studia Leibnitiana* 37, 1-19.
- Hartz, G. A. 1998. "Why Corporeal Substance Keep Popping Up in Leibniz's Later Philosophy", *British Journal for the History of Philosophy* 6, 193-207.
- Hartz, G. A. 2006. "Putting Idealism in Its Place" in H. Breger et al. (eds.), *Einheit in der Vielheit: VIII. Internationaler Leibniz-Kongreß*, pp. 306-312. Hannover.
- Hartz, G. A. 2007. *Leibniz Final System: Monads, Matter and Animals*. London/New York: Routledge.
- Hawthorne, J. and Cover, J. A. 2000. "Infinite Analysis and the Problem of the Lucky Proof", *Studia Leibnitiana* 32, 151-165.
- Hintikka, J. 1966. "Aristotelian Infinity," *Philosophical Review* 75, 197-218.
- Hintikka, J. 1972. "Leibniz on Plenitude, Relations, and the 'Reign of Law'" in H. G. Frankfurt (ed.), *Leibniz: A Collection of Critical Essays*, pp. 155-190. New York: Anchor Books.
- Hofmann, J. E. 1974. *Leibniz in Paris 1672-1676: His Growth to Mathematical Maturity*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Hooper, A. 1958. *Makers of Mathematics*. New York: Random House.
- Horvath, M. 1982. "The Problem of Infinitesimally Small Quantities in Leibnizian Mathematics", *Studia Leibnitiana Supplement* 22, 149-157.
- Horvath, M. 1986. "On the Attempts Made by Leibniz to Justify his Calculus", *Studia Leibnitiana* 18, 60-71.
- Idel, M. 1989. "Kabbalah, Platonism and Prisca Theologia – The Case of Menasseh Ben Israel" in Y. Kaplan, H. Mechoulam & R. H. Popkin (eds.), *Menasseh Ben Israel and his World*, pp. 207-219. Leiden.
- Ignacio J. 1995. "The Role of the Absolute Infinite in Cantor's Conception of Set", *Erkenntnis* 42, 375-402.
- Ishiguro H. 1990. *Leibniz's Philosophy of Logic and Language* (2nd edition). Cambridge: Cambridge University Press.
- Ishiguro H. 1998. "Unity without Simplicity", *The Monist* 81, 534-552.
- Jesseph, D. 2008. "Truth in Fiction: Origins and Consequences of Leibniz's Doctrine of Infinitesimal Magnitudes" in U. Goldenbaum and D. Jesseph (eds.), *Infinitesimal Differences: Controversies between Leibniz and his Contemporaries*, pp. 215-234. Berlin and New York: Walter de Gruyter.
- Jesseph, D. M. 1998. "Leibniz on the Foundation of the Calculus: The Question of the Reality of Infinitesimal Magnitudes", *Perspective on Science* 6, 6-40.
- Joy, L. S. 1987. *Gassendi the Atomist: Advocate Of History in the Age of Science*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kirby, B. S. 1993. "Descartes, Contradiction and Time", *History of Philosophy Quarterly* 10, 137-145.
- Kline, M. 1972. *Mathematical Thought From Ancient to Modern Times*. New York: Oxford University Press.
- Knobloch, E. 1999. "Galileo and Leibniz: Different Approaches to Infinity", *Archive for History of Exact Sciences* 54, 87-99.
- Knobloch, E. 2002. "Leibniz's Rigorous Foundation of Infinitesimal Geometry by Means of Riemannian Sums", *Synthese* 133, 59-73.
- Knobloch, E. 2006. "Beyond Cartesian Limits: Leibniz's Passage from Algebraic to 'Transcendental' Mathematics", *Historia Mathematica* 33, 113-131.
- Koestler, A. 1959. *The Sleepwalkers: A History of Man's Changing Vision of the Universe*. London: Hutchinson.

- Kretzmann, N. 1982. "Syncategoremata, Exponibilia, Sophistimata, in N. Kretzmann & A. Kenny (eds.), *The Cambridge History of Later Medieval Philosophy*, pp. 211-245. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kulstad, M. 1980. "A Closer Look at Leibniz's Alleged Reduction of Relations", *Southern Journal of Philosophy* 18, 417-432.
- Kulstad, M. 1995. "Leibniz's *De Summa Rerum*: The Origin of the Variety of Things in Connection with the Spinoza-Tschirnhaus Correspondence" in D. Berlioz & F. Nef (eds.), *L'actualite de Leibniz: Les Deux Labyrinthes*. Studia Leibnitiana Supplementa 34, pp. 69-85. Stuttgart: Franz Steiner Verlag.
- Kulstad, M. 1999. "Leibnizian Meditations on Monism, Force, and Substance, in relation to Descartes, Spinoza, and Malebranche", *The Leibniz Review* 9, 17-42.
- Kulstad, M. 2001. "Leibniz, Spinoza and Tschirnhaus: Multiple Worlds, Possible Worlds", in S. Brown (ed.), *The Young Leibniz and his Philosophy (1646-1676)*, pp. 245-262. Dordrecht: Kluwer.
- Kulstad, M. 2005. "The One and the Many and Kinds of Distinctness: The Possibility of Monism or Pantheism in the Young Leibniz" in D. Rutherford & J. A. Cover (eds.), *Leibniz: Nature and Freedom*, pp. 20-43. Oxford and New York: Oxford University Press.
- Langford, J. K. 1966. *Galileo, Science and the Church* (3rd edition). New York: St. Augustine's Press.
- Laugwitz, D. 1992. "Leibniz' Principle and Omega Calculus", in J. M. Salanskis & H. Sinaceur (eds.), *Le Labyrinthe du Continu*, pp. 144-154. Paris.
- Lavine, S. 1994. *Understanding the Infinite*. Cambridge: Harvard University Press.
- Lear, J. 1979. "Aristotelian Infinity", *Proceedings of the Aristotelian Society* 80, 187-210.
- Lenzen, W. 2004. "Leibniz's Logic" in D. M. Gabbay & J. Woods (eds.), *Handbook of the History of Logic*. vol. 3: *The Rise of Modern Logic - from Leibniz to Frege*, pp. 1-84. San Diego: Elsevier.
- Leshem A. 2003. *Newton on Mathematics and Spiritual Purity*. Dordrecht/Boston: Kluwer.
- Levey, S. 1998. "Leibniz on Mathematics and the Actually Infinite Division of Matter", *The Philosophical Review* 107, 49-96.
- Levey, S. 1999a. "Leibniz's Constructivism and Infinitely Folded Matter" in R. Gennaro & C. Huenemann (eds.), *New Essays on the Rationalists*, pp. 134-162. New York: Oxford University Press.

- Levey, S. 1999b. "Matter and Two Concepts of Continuity in Leibniz", *Philosophical studies* 94, 81-118.
- Levey, S. 2003. "The Interval of Motion in Leibniz's *Pacidius Philalethi*", *Nous* 37, 371-416.
- Levey, S. 2005. "Leibniz on Precise Shapes and the Corporeal World" in D. Rutherford & J. A. Cover (eds.), *Leibniz: Nature and Freedom*, pp. 69-94. Oxford and New York: Oxford University Press.
- Levey, S. 2008. "Archimedes, Infinitesimals and the Law of Continuity: On Leibniz Factionalism" in U. Goldenbaum and D. Jesseph (eds.), *Infinitesimal Differences: Controversies between Leibniz and his Contemporaries*, pp. 107-134. Berlin and New York: Walter de Gruyter.
- Lison, E. 2006. "The Leibnizian Space as an Infinite Perspective" in H. Breger et al. (eds.), *Einheit in der Vielheit: VIII. Internationaler Leibniz-Kongreß*, pp. 482-487. Hannover.
- Lison, E. 2006-2007. "The Philosophical Assumptions Underlying Leibniz's Use of the Diagonal Paradox in 1672", *Studia Leibnitiana* 38/39, 197-208.
- Loemker, L. E. 1969. (Ed., trans. and with an introduction), *G.W. Leibniz: Philosophical Papers and Letters* (2nd edition). Dordrecht: Reidel.
- Look, B. C. 2004. "Leibniz Correspondence with Des Bosses" in P. Lodge (ed.), *Leibniz and his Correspondents*, pp. 238-261. New York: Cambridge University Press.
- Look, B. C. and Rutherford, D. 2007. (Ed., trans. and with an introduction), *The Leibniz-Des Bosses Correspondence*. New Haven and London: Yale University Press.
- Loptson, P. and Arthur, R. T. W. 2006. "Leibniz's Body Realism: Two Interpretations", *The Leibniz Review* 16, 1-42.
- Lovejoy, A.O. 1936. *The Great Chain of Being*. Cambridge.
- Mancosu, P. 1996. *Philosophy of Mathematics and Mathematical Practice in the Seventeenth Century*. Oxford: Oxford University Press.
- Mason, R. V. 1986. "Spinoza on the Causality of Individuals," *Journal of the History of Philosophy* 24, 197-210.
- Mates, B. 1972. "Individuals and Modality in the Philosophy of Leibniz", *Studia Leibnitiana* 4, 81-118.
- Mates, B. 1986. *The Philosophy of Leibniz: Metaphysics and Language*. New York: Oxford University Press.
- McGuire, J. E. 1976. "'Labyrinthus Continui': Leibniz on Substance, Activity and Matter" in P. K. Machamer & R. G. Turntail (eds.), *Motion and time space and matter*, pp. 290-326. Columbus: Ohio State University Press.

- McRae, R. 1979. "Time and the Monad", *Nature and System* 1, 103-109. Reprinted in R. S. Woolhouse (ed.) *G. W. Leibniz: Critical Assessments*. vol. 3, pp. 104-111. London and New York: Routledge, 1994.
- Mercer, C. 2001. *Leibniz's Metaphysics Its Origin and Development*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mercer, C. & Sleight, R. C. 1995. "Metaphysics: The Early Period to the *Discourse on Metaphysics*" in N. Jolley (ed.), *The Cambridge Companion to Leibniz*, pp. 67-124. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mercer, C. & Smith, J. 1997. "Review of Philip Beeley's *Kontinuität und Mechanismus*", *Leibniz Society Review* 7, 43-60.
- Mondadori, F. 1975. "*Leibniz and the Doctrine of Inter-World Identity*", *Studia Leibnitiana* 7, 22-57.
- Moore, A. W. 1990. *The Infinite: The Problems of Philosophy, Their Past and Present*. London and New York: Routledge.
- Mugnai, M. 1992. *Leibniz's Theory of Relations*. *Studia Leibniziana Supplementa* 28, Stuttgart: Franz Steiner Verlag.
- Mugnai, M. 2001. "Leibniz on Individuation: From the Early Years to the 'Discourse' and Beyond", *Studia Leibnitiana* 33, 36-54.
- Murdoch, J. E. 1982a. "Infinity and Continuity" in N. Kretzmann & A. Kenny (eds.), *The Cambridge History of Later Medieval Philosophy*, pp. 564-591. Cambridge: Cambridge University Press.
- Murdoch, J. E. 1982b. "William of Ockham and the Logic of Infinity and Continuity" in N. Kretzmann (ed.), *Infinity and Continuity in Ancient and Medieval Thought*, pp. 165-206. Ithaca and London.
- Nachtomy, O. 1998. "The Individual's Place in the Logical Space: Leibniz on Possible Individuals and their Relations", *Studia Leibnitiana* 30, 161-177.
- Nachtomy, O. 2001. "Individuals, Worlds, and Relations: A Discussion of Catherine Wilson's 'Plenitude and Compossibility in Leibniz'", *The Leibniz Review* 11, 117-124.
- Nachtomy, O. 2005. "Leibniz on the Greatest Number and the Greatest Being", *The Leibniz Review* 15, 49-66.
- Nachtomy, O. 2007a. *Possibility, Agency, and Individuality in Leibniz's metaphysics*. Dordrecht: Springer.
- Nachtomy, O. 2007b. "Leibniz and Russell: the Number of All Numbers and the Set of All Sets" in P. Phemister & S. Brown (eds.), *Leibniz and the English-Speaking World*, pp. 207-218. Dordrecht.

- Nachtomy, O. 2010a. "Leibniz on Infinite Beings and Non-Beings" in C. Fraenkel, D. Perinetti and J. E. H. Smith (eds.), *Montreal Studies in the History of Philosophy*, vol. 1, *The Rationalists: Between Tradition and Revolution*. Dordrecht: Springer, New Synthese Historical series.
- Nachtomy, O. 2010b. "Leibniz on Artificial and Natural Machines" in J. E. H. Smith and O. Nachtomy (eds.), *Machines of Nature and Corporeal Substances in Leibniz*. Forthcoming in Springer, The New Synthese Historical Library.
- Nachtomy, O. 2010-2011. "A Tale of Two Thinkers, One Meeting, and Three Degrees of Infinity: Leibniz and Spinoza in 1675-78", forthcoming in *British Journal for the History of Philosophy*.
- Parkinson, G. H. R. 1965. *Logic and Reality in Leibniz's Metaphysics*. Oxford: Clarendon Press.
- Parkinson, G. H. R. 1966. (Ed., trans. and with an introduction), *G.W. Leibniz: Logical Papers*. Oxford: Clarendon Press.
- Parkinson, G. H. R. 1978. "Leibniz's Paris Writings in Relation to Spinoza", *Studia Leibnitiana Supplementa* 18 (2), 73-90.
- Parkinson, G. H. R. 1992. (Ed., trans. and with an introduction), *De Summa Rerum: Metaphysical Papers 1675-1676*. New Haven and London: Yale University Press.
- Parkinson, G. H. R. 1995. "Philosophy and Logic" in N. Jolley (ed.), *The Cambridge Companion to Leibniz*, pp. 199-223. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pasini, E. 1985-1986. *La nozione di infinitesimo in Leibniz; tra matematica e metafisica*. Tesi di Laurae in Storia della Filosofia Moderna, Universita' degli studi di Torino.
- Patterson, B. 1965. "A Medieval Analysis of Infinity", *Journal of History of Philosophy* 3, 242-243.
- Pedersen, K. M. 1980. "Techniques of the Calculus, 1630-1660" in I. Grattan-Guinness (ed.), *From the Calculus to Set Theory 1630-1910: An Introductory History*, pp. 10-48. London: Duckworth.
- Phemister, P. 1999. "Leibniz and the Elements of Compound Bodies", *British Journal for the History of Philosophy* 7, 57-78.
- Phemister, P. 2005. *Leibniz and the Natural World: Activity, Passivity and Corporeal Substances in Leibniz's Philosophy*. Dordrecht: Springer.
- Probst, S. 2008. "Indivisibles and Infinitesimals in Early Mathematical Texts of Leibniz" in U. Goldenbaum & D. Jesseph (eds.), *Infinitesimal Differences: Controversies between Leibniz and his Contemporaries*, pp. 95-106. Berlin and New York: Walter de Gruyter.

- Rescher, N. 1955. "Leibniz' Conception of Quantity, Number, and Infinity", *Philosophical Review* 64, 108-114.
- Rescher, N. 1967. *The Philosophy of Leibniz*. New York: Prentice Hall.
- Rescher, N. 1979. *Leibniz: An Introduction to his Philosophy*. Lanham, MD: University Press of America.
- Rescher, N. 1991. *G. W. Leibniz's Monadology: An Edition for Students*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Rescher, N. 1996. "Leibniz on Possible Worlds", *Studia Leibnitiana* 28, 129-162.
- Rucker, R. 1983. *Infinity and the Mind*. New York: Bantam.
- Russell, B. 1900. *Critical Exposition of the Philosophy of Leibniz* (2nd edition). London: George Allen & Unwin. Reprinted 1937.
- Russell, B. 1903. "Recent Work on the Philosophy of Leibniz", *Mind* 12, 177-201. Reprinted in H.G. Frankfurt (ed.), *Leibniz: A Collection of Critical Essays*, pp. 365-400. New York: Doubleday Anchor, 1972.
- Russell, B. 1918. *Introduction to Mathematical Philosophy*. London: Allen and Unwin.
- Rutherford, D. 1990. "Leibniz's Analysis of Multitude and Phenomena into Unities and Reality", *Journal of the History of Philosophy* 28, 525-552.
- Rutherford, D. 1995a. *Leibniz and the Rational Order of Nature*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rutherford, D. 1995b. "Philosophy and Language in Leibniz" in N. Jolley (ed.), *The Cambridge Companion to Leibniz*, pp. 224-269. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rutherford, D. 2004. "Idealism Declined: Leibniz and Christian Wolff" in P. Lodge (ed.), *Leibniz and his Correspondents*, pp. 214-237. New York: Cambridge University Press.
- Seeger, R. J. 1966. *Galileo Galilei, His Life and His Works*. Oxford: Pergamon Press.
- Sleigh, R. C., Jr. 1982. "Truth and the Principle of Sufficient Reason in the Philosophy of Leibniz" in M. Hooker (ed.), *Leibniz: Critical and interpretive Essays*, pp. 212-242. Minneapolis.
- Sleigh, R. C., Jr. 1990. *Leibniz and Arnauld: A Commentary on Their Correspondence*. New Haven: Yale University Press.
- Sleigh, R. C., Jr. 2005. (Ed. and trans.), *Confessio Philosophi, and other Papers Concerning the Problem of Evil, 1671–1678*. New Haven: Yale University Press.
- Smith, D. E. 1929. *A Source Book in Mathematics*. 2 vols. New York: Dover.

- Stewart, M. 2005. *The Courtier and the Heretic: Leibniz, Spinoza and the Fate of God in the Modern World*. New Haven and London: Yale University Press.
- Sweeney, L. S. J. 1992. *Divine Infinity in Greek and Medieval Thought*. New York: Peter Lang.
- White, M. J. 1992. "The Foundations of the Calculus and the Conceptual Analysis of Motion: The Case of the Early Leibniz (1670-1676)", *Pacific Philosophical Quarterly* 73, 283-313.
- Wilson, C. 1983. "Leibnizian Optimism", *The Journal of Philosophy* 80, 765-783.
- Wilson, C. 1989. *Leibniz's Metaphysics: A Historical and Comparative Study*. Princeton: Princeton University Press.
- Wilson, C. 1993. "Critical Notice of R. S. Sleigh's 'Leibniz and Arnauld: A Commentary on their Correspondence'", *Canadian Journal of Philosophy* 23, 661-674.
- Wilson, C. 2000. "Plenitude and Compossibility in Leibniz", *The Leibniz Review* 10, 1-20.
- Wilson, C. 2001. "Response to Ohad Nachtomy's 'Individuals, Worlds, and Relations: A Discussion of Catherine Wilson's 'Plenitude and Compossibility in Leibniz'", *The Leibniz Review* 11, 125-129.
- Wilson, M. 1993. "Compossibility and Law" in S. Nadler (ed.), *Causation in Early Modern Philosophy*, 119-133. University Park: Pennsylvania State University Press.
- Winterbourne, A. T. 1982. "On the Metaphysics of Leibnizian Space and Time", *Studies in History and Philosophy of Science* 13, 201-214.
- Wolfson, H. A. 1962. *The Philosophy of Spinoza*. 2 vols. in 1 (2nd edition). Cleveland and New York: Meridian Books.