**מבנה היקום**

היקום הוא אוסף כל הגופים הנמצאים במרחבי החלל (כולל החלל): גלקסיות, כוכבים, מערכות שמש, כוכבי לכת ועוד. התיאוריה המדעית המקובלת בימינו בדבר היווצרות היקום נקראת "המפץ הגדול". לפי השערה זו, כל החומר ביקום היה מרוכז בנקודה אחת ובהתפוצצות אדירה החל להתפשט. משערים שלאחר ההתפוצצות היה היקום מקום צפוף, דחוס ולוהט ולכן התפשט במהירות. על פי התיאוריה, לאחר חצי מיליון שנים היקום התקרר והחומר שבו החל להתגבש. כך נוצרו הגלקסיות הראשונות ובהן מיליארדי הכוכבים. גודלו של שהיקום כה עצום עד שאנו מודדים בו את המרחקים בשנות אור.

עד תחילת המאה ה-20 היו רוב האסטרונומים משוכנעים ששביל החלב הוא היקום כולו. בימינו אנו יודעים שאת הגבול האמִתי של היקום טרם ראינו ורק באמצעי תצפית משוכללים נוכל לראות רחוק יותר לתוך היקום.

**גלקסיות**

גלקסיה היא ריכוז עצום של כוכבים הנמצא באזור אחד ביקום. בגלקסיה יש מאות מיליארדי כוכבים, ערפיליות, ענני אבק וגז. נהוג לחלק את הגלקסיות לסוגים שונים, בהתאם לצורתן: לחלק מהן מבנה לולייני, עם זרועות מפותלות פחות או יותר; אחרות הן גלקסיות לולייניות בעלות ציר מרכזי דמוי מוט, שתי זרועות לולייניות יוצאות מקצותיו. גלקסיות אחרות הן גלקסיות אליפטיות, שצורתן משתנה: מכדורית עגולה ועד צורה מאורכת ודחוסה. יש גם גלקסיות לא סדורות שצורתן אינה מוגדרת.

חקר הגלקסיות מראה שרובן נוטות להתלכד בקבוצות המכונות צְבִירֵי גלקסיות. צְבִירֵי גלקסיות קטנים עשויים להכיל חמש עד עשר גלקסיות, וצְבִירֵי הגלקסיות הגדולים ביותר מכילים אלפי גלקסיות. הגלקסיה שלנו, גלקסיית "שביל החלב" נמצאת אף היא בצביר גלקסיות. צביר זה מכונה "הקבוצה המקומית", ובו כשלושים גלקסיות. זהו צביר קטן, המכיל את גלקסיית "שביל החלב", גלקסיית אנדרומדה, גלקסיית 33M ועוד.

**גלקסיית "שביל חלב"**. הגלקסיה המקומית שלנו, "שביל החלב", היא בעלת זרועות חלזוניות מסתובבות של גז, אבק ומיליארדי כוכבים. לגלקסיה צורה שטוחה ומאורכת, דמויית דִסקה. כאשר מסתכלים בכיוון מישור הגלקסיה, רואים כוכבים רבים מסודרים בקו. זהו "שביל החלב". "שביל החלב" בולט מאוד בלילה, אך בערים קשה לראותו מפני שהוא נבלע באורות העיר. כאשר מסתכלים לכיוון שאינו מקביל למישור של המערכת, רואים פחות כוכבים. ל"שביל החלב" קוטר של 100,000 שנות אור, והשמש ממוקדת במרחק של 30,000 שנות אור בקירוב ממרכזו.

במרכזה של גלקסיית "שביל החלב", כמו בגלקסיות אחרות מסוגה, יש ריכוז של כוכבים. כוכבים אלו הם בדרך כלל כוכבים זקנים שנוצרו בתקופה מוקדמת יותר מכוכבים אחרים בגלקסיה. בזרועות הלולייניות של הגלקסיה קיימים כוכבים מכל הגילים, לרבות כוכבים שנמצאים בתהליכי היווצרות. כדור הארץ שוכן בחלק הגלקסיה שהכוכבים מפוזרים בו באופן אחיד פחות או יותר. אפילו בטווח של כעשר שנות אור סביבנו אין כוכבים רבים.

**גלקסיית אנדרומדה.** גם גלקסיה זו שייכת לסוג גלקסיות הנקרא "גלקסיות חלזוניות". ממרכזה הבולט יוצאות זרועות חלזוניות מסתובבות של גז, של אבק ושל מיליארדי כוכבים. אנדרומדה היא אחת הגלקסיות הקרובות ביותר אלינו במרחביו האדירים של היקום. מרחקה מכדור הארץ הוא 2.2 מיליוני שנות אור, במונחים אסטרונומיים, גלקסיית "שביל החלב" וגלקסיית אנדרומדה נמצאות ממש באותה "שכונה" ביקום הנקראת ה"קבוצה המקומית".

**גלקסיית M33.** גלקסיה 33 זו, המכונה גם הגלגל הענק שבמשולש, היא גלקסיה חלזונית אולם זרועותיה מטושטשות מעט. אפשר להבחין בה בכמה אזורים שונים: במרכז נמצאים כוכבים צהובים יותר ואילו בזרועותיה כוכבים שצבעם כחול. מרחקה של גלקסיית **M33** מכדור הארץ כ-2.5 מליון שנות אור לכן גם היא שייכת ל"קבוצה המקומית". גלקסיה זו נוחה לתצפית ולמחקר בגלל קרבתה היחסית ובגלל הדמיון בינה ובין גלקסיית שביל החלב. האסטרונומים גילו בה כוכבים מסוגים שונים ובשלבי חיים שונים: הם גילו כ-112 כוכבים משתנים, שרידים רבים של סוּפֶּר-נוֹבוֹת וצְבִירֵי כוכבים.