

Viruses & How to Beat Them: *CELLS, IMMUNITY, VACCINES*

וירוסים, איך מנצחים אותם? תאים, וירוסים, וחיסונים

פרופ' יונתן (ג'וני) גרשוני Prof. Jonathan M. Gershoni

1882-0413 (תשפ"ד)

גוף האדם מורכב מתאים, שהם מעין מכונות מולקולריות מופלאות. כל זמן שהם עובדים כשורה, אנחנו מרגישים מצוין. אבל כשוירוסים, טפילים זעירים מאד העשויים מחלבונים וגנים, משתלטים עליהם, נגרם לגופנו נזק רציני.

בקורס תלמדו, צעד אחר צעד, כיצד תאי גופינו פועלים כדי שנהיה בריאים. לאחר מכן נבחן את ממלכתם הענפה של הוירוסים, ובפרט אלו שגרמו להתפרצות מגפות כמו השפעת, האיידס והאבולה. לבסוף, נסקור בצורה שיטתית את המערכת החיסונית שלנו, כיצד היא מזהה את הוירוסים- "האויבים", וכיצד היא מביסה אותם.

זהו קורס אינטרנטי שמתנהל בעיקרו בפלטפורמת edX. הוא מציע חוויית למידה ייחודית המאפשרת לסטודנט ללמוד בקצב שלו וכוללת מגוון שיטות למידה: הרצאות מוקלטות קצרות, קטעי קריאה ממקורות ראשוניים ומשניים, ושאלות לדין.

הקורס מוצע באנגלית והסרטונים בקורס מלווים בכתוביות בעברית או ערבית. הקורס מזכה ב-2 נ"ז באוניברסיטת תל-אביב.

במהלך הצפייה בשיעור משולבות שאלות קצרות שנועדו לבדוק הבנה, עליהן מקבלים משוב מיידי. כמו כן, בחנים מקוונים (Quiz) – אינם נכללים בציון אך מומלץ לעשותם לשם אימון והפנמה

הסרטונים בקורס דוברים אנגלית ומלווים בכתוביות בעברית או ערבית. יתור חומרי הקורס (שאלות בתוך הסרטונים, קטעי קריאה, דיונים ומבחנים) בעברית. הקורס מזכה ב-2 נ"ז באוניברסיטת תל-אביב. בסופו נערך מבחן דו-לשוני ורב-ברירתי – השאלות כתובות בשתי השפות והתלמיד יכול לענות בעברית או באנגלית, לבחירתו.

המבחן הקובע את הציון הסופי בקורס הוא מבחן רב-ברירה בכיתה ומהווה 100% מהציון.

המבוא לביולוגיה של התא

- מהות החיים – המים ותכונותיהם כמרכיב עיקרי בגופינו
- אטומים מולקולות והטבלה המחזורית
- התא כיחידת החיים
- הכימיה של החיים – סוכרים, שומנים, חומצות אמיניות ואבני היסוד של DNA
- תזרים המידע בתא – מגנים לחלבונים
- מבנה ותפקוד אברוני התא

עולם הנגיפים

- תחלואה ומחלות מדבקות
- גילוי פתוגנים – הפוסטולטים של קור

- וירוסים – מבנה, הדבקה ומחזור שכפול
- אבעבועות שחורות
- קדחת צהובה
- אבולה
- שפעת
- פוליו

תורת החיסון

- מערכת החיסון המולדת
- מיקרוביוטה – החיידקים החיים איתנו
- כשל חיסוני מולד לעומת נרכש (איידס)
- מערכת החיסון הנרכשת
- חיסונים – היתרונות והחששות

Lesson 1: Cells are the Units of Life

- Life is More Than Just Being Alive
- Measuring the Physical World in Units
- Atoms, Chemical Elements, the Periodic Table
- From Leeuwenhoek to Schleiden & Schwann - the “Cell Doctrine”
- Cells – the Units of Life
- Inanimate vs Organic Chemistry
- Water and Hydrogen Bonds
- Sugars, Lipids and the Cell Membrane
- Cell Organelles

Lesson 2: Macromolecules – from DNA to Proteins

- The Structure of Linear Polymers
- Condensation and Hydrolysis Reactions
- DNA – the Discovery that DNA is the Stuff Genes are Made of.
- Nucleotides: Structure and DNA Composition – Chargaff's Rules
- The Double Helix – Discovery and Structure
- Semi-Conservative DNA Replication
- Information Flow - From DNA to Proteins
- Amino Acids and the Polymeric Structure of Proteins
- The Genetic Code
- Ribosomes - Translating RNA to Proteins

Lesson 3: Viruses: Structure, Function, Infection & Replication

- Non-Contagious (Non-Communicable) Diseases – (NCDs)
- Getting Rid of Damaged Proteins via the Ubiquitin/Proteasome System
- Pathogens and Infectious Disease
- Discovering Infectious Agents - Koch's Postulates
- Viruses: Structure and Function
- Classification of Viruses
- Tissue Culture and the Study of Viruses
- Cytopathic Effects - CPE
- Viruses: Infection and Replication

Lesson 4: Human Viral Diseases

- Modes of Virus Transmission
- Smallpox
- Yellow Fever
- Ebola Hemorrhagic Fever
- Influenza
- Polio
- Why and How Epidemics Emerge

Lesson 5: Innate Immunity - Our First Line of Defense

- The Anatomy and Cells of Our Immune System
- Phagocytes and Lymphocytes
- Physical and Chemical Barriers: Skin and the Mucosa
- Mucus and Lysozyme
- Fleming's Discovery of Penicillin
- Macrophages and Pathogen Recognition: PRRs and PAMPS
- Inflammation: Redness, Swelling, Heat and Pain
- How the Microbiome Participates in Innate Immunity
- Innate vs Adaptive Immunity

Lesson 6: Adaptive Immunity: Knocking Out the Enemy

- B-Cell Immunity: Antibodies Structure and Function
- How Antibodies Neutralize Viruses
- T-Cells and the MHC Reporting System
- IgE - Mast Cells and Fighting Worms and Allergy
- Immunodeficiency: Malnutrition, SCID and AIDS
- The Importance of Blood Tests and How They Work

Lesson 7: Vaccines – How They Work: Pros & Cons

- Vaccination – Basic Principles
- Eradication of Smallpox
- Live and Killed Polio Vaccines
- Subunit Vaccines
- Vaccine Challenges for the Future
- Pros and Concerns about Vaccines
- The Vaccine Schedule: Composition and Considerations