

גנומיקה והנדסה גנטית

מגמת ביולוגיה

ישיבה תיכונית חספין

איתן שמשוביץ

נושאים במצגת

§ גנומיקה וגנום האדם

§ שימושים בגנומיקה

§ הנדסה גנטית:

ú טכניקה

ú שימושים

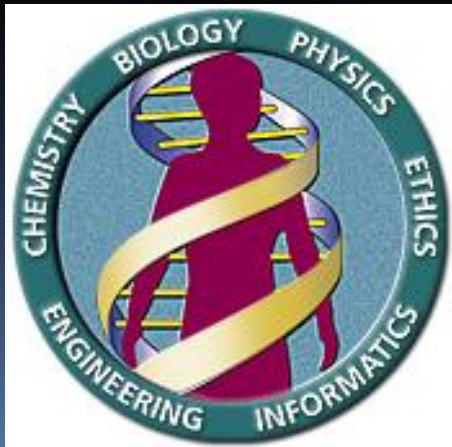
גנומיקה וגנום האדם

§ תחום מדעי החוקר את רצף הגנומי המלא של יצורים שונים בהיבטים של ארגון ותפקיד

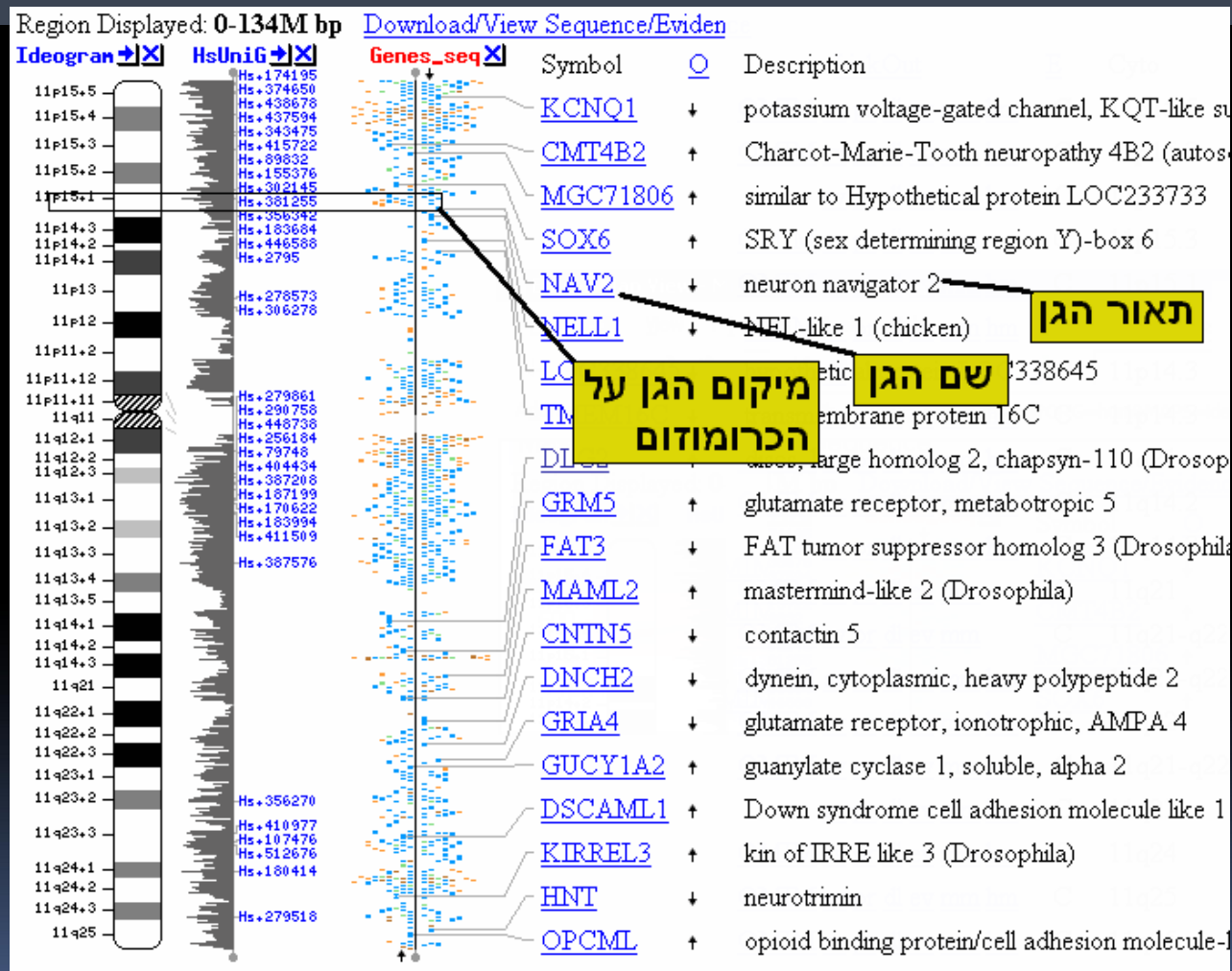
§ בשנת 1990 הוכרז פרויקט עולמי להרצפת הגנום המלא של האדם (הושלם בשנת 2006)

§ בגנום האנושי כ-3 מיליארד נוקליאוטידים (בכל גרעין!)

§ אז מה נשאר עוד לדעת?



כרומזום 11



מתוך אתר NCBI

איך מוצאים את רצף הגנום?

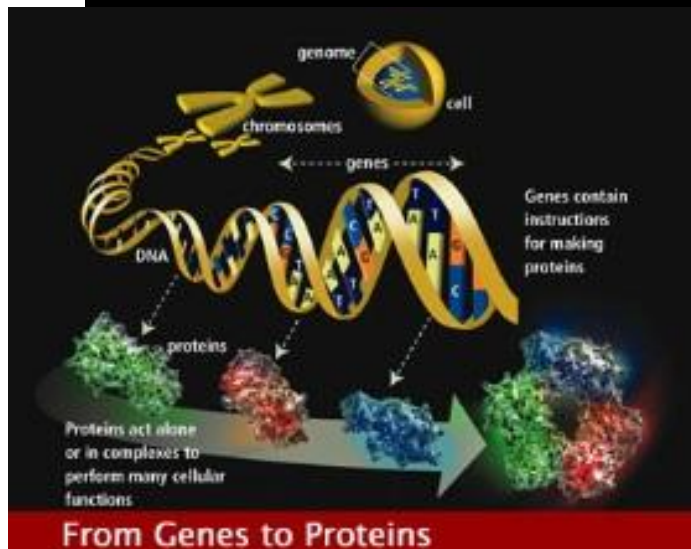
§ מכפילים את הדנ"א מספר רב של פעמים

§ כל פעם עוצרים בנק' זמן אחרת

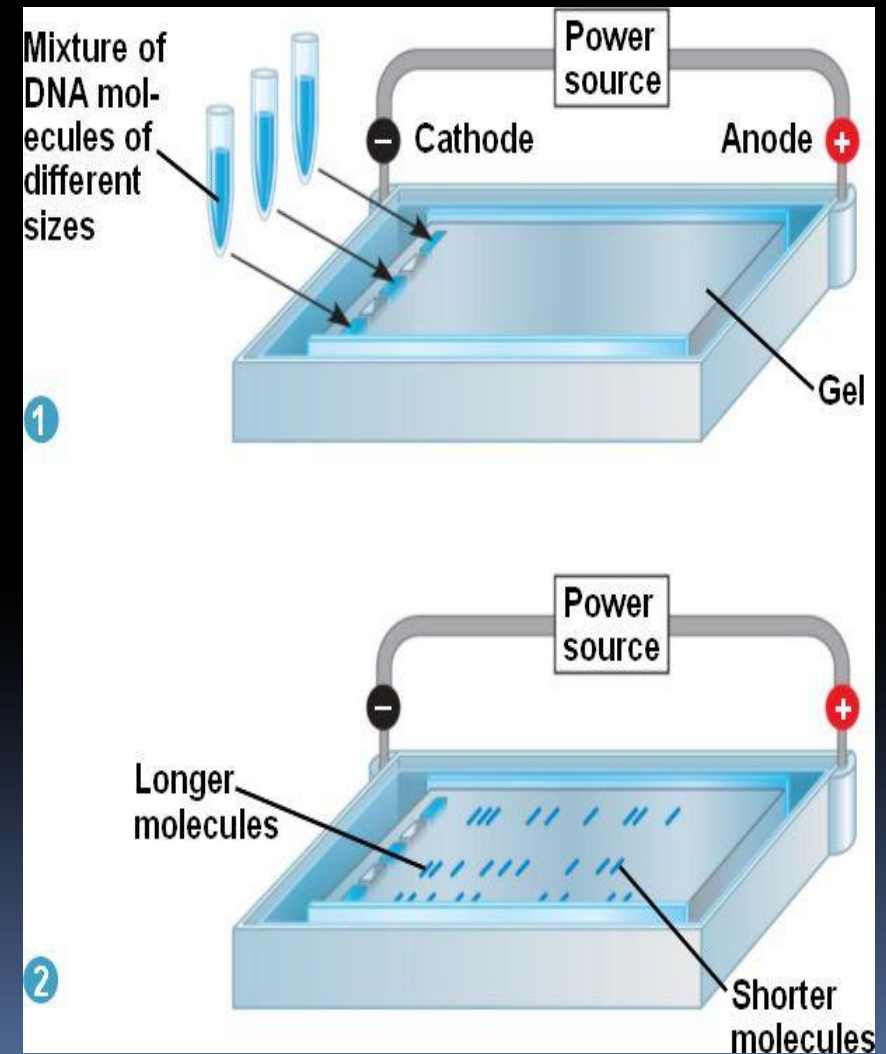
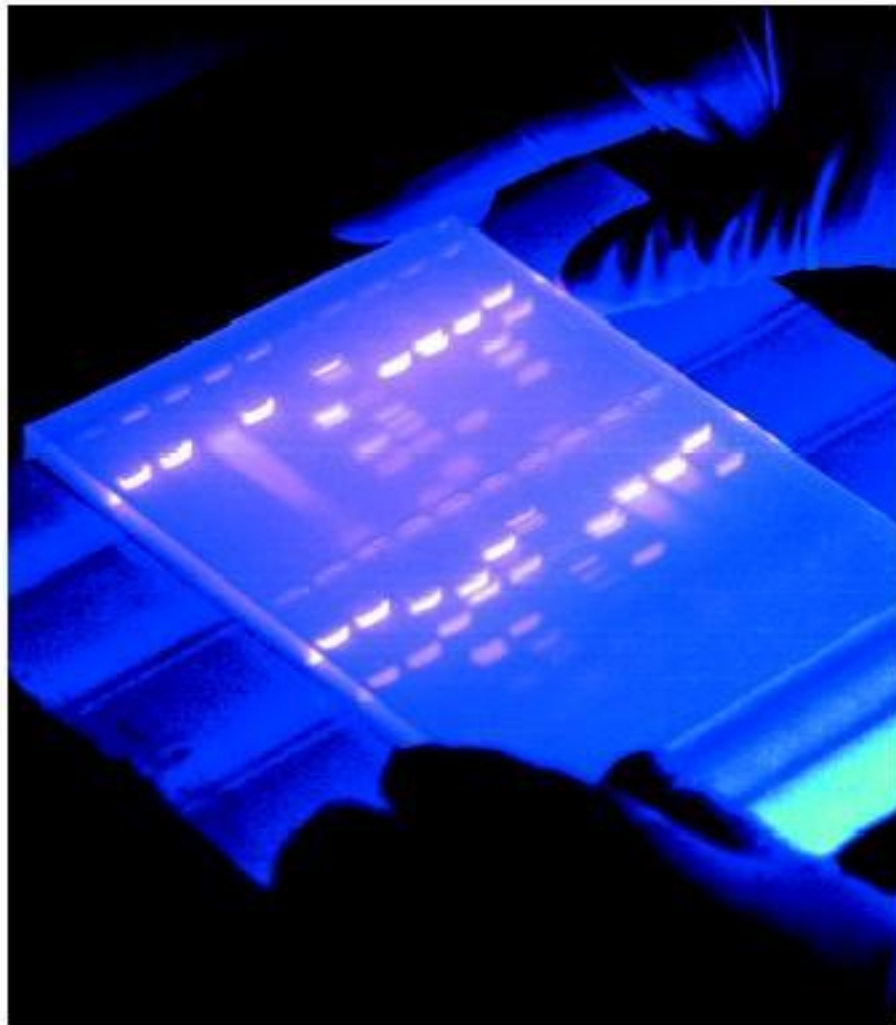
§ מתקבל כל פעם גדיל אחר באורך שונה ועם

אות אחרת בקצה

§ חיבור של חלקי הפאזל השונים



זיהוי אורך הקטע – אלקטרופורזה ("הרצה") בג'ל



רצפים המקודדים לחלבון

§ גנומיקה - רצף של אותיות ללא הפרדה , ללא סימני פיסוק... מי מהם מקודד לחלבון??

§ קודם כל – כמה גנים מקודדים לחלבון יש?

§ חלבונים יש כ-100,000 אז...?

§ הפתעה:



ú רק כ-30,000 גנים כאלו!

ú 2-3% מגנום האדם מקודד לחלבון!

§ שחבור חלופי...



זיהוי רצפים המקודדים לחלבון

§ מה אנחנו יודעים על רצף מקודד לחלבון?

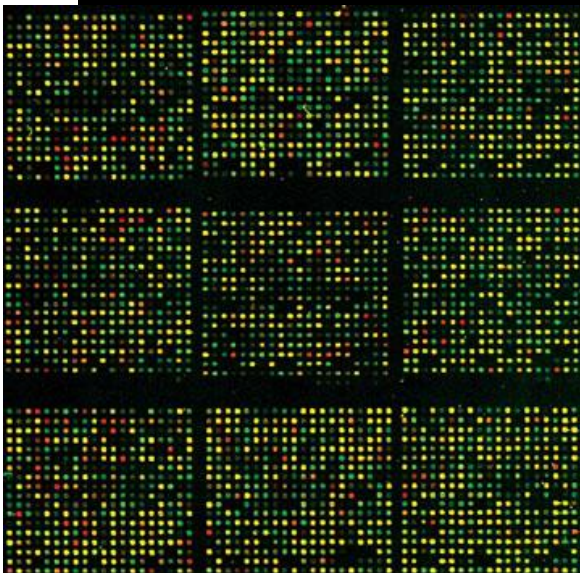
ú א. קוד תחל (*ATG) ח"א מתיונין

ú ב. קודוני פסק (*TAA, TGA, TAG)

ú = מסגרת קריאה פתוחה

ú ג. בסמוך – אתר מקדם לקשירת אנזים מתעתק

ú ד. רצפי בקרה (CG)



§ * ב-RNA יופיע U במקום T

רצפים שאינם מקודדים לחלבון

§ מה תפקידם?

ú א. בקרה

ú ב. העברה על ידי וירוסים

ú ג. הרבה לא ידוע



הגנום במיטוכונדריון

§ גם במיטוכונדריון קיים רצף DNA טבעתי
(מזכיר משהו?)

§ גנום זה הוא קטן (37 גנים)

§ כולו מגיע מהאם בלבד התורמת גם את
הציטופלזמה

§ ניתן לעקוב כך אחר שושלות

§ מכירים עם המגדיר עצמו על פי האמא??



copyright:
Russell Knightley Media
rkm.com.au
please click to licence

”טביעת אצבעות” של DNA

§ האם ניתן לזהות בוודאות אדם על פי רצף הבסיסים ב-DNA שלו?

§ לכל בני האדם יש התאמה של 99.9% ברצף

§ משמע שוני של 0.1% = 3 מיליון בסיסים

§ איך נמצא את השינויים הנ”ל?:

ú בדיקת אבהות / אמהות

ú חשודים בפלילים

שיטת זיהוי "טביעת אצבעות"

§ 1. חיתוך ה-DNA בנקודות מסוימות (למשל – כל פעם שמופיע הרצף GGACT, יתבצע חיתוך בין שני ה-G) יוצר מקטעי DNA בגדלים שונים

§ הפעלת את אותו חיתוך על דגימות שונות וקבלת מקטעים זהים משמע הסבירות שהדגימות מאותו אדם גבוהה

§ 2. כדי לבצע בדיקות על אותו רצף ניתן להרבות אותו

§ 3. זיהוי רצף המסוים על ידי גלאי

1. חיתוך DNA

§ את ה-DNA חותכים באמצעות אנזימי קיטוע (רסטריקציה) שמקורם בחיידקים ותפקידם חיתוך של DNA זר

§ ישנם מאות אנזימים כאלו וכל אחד מהם חותך את ה-DNA על פי רצף אחר

§ האנזים מזהה את הרצף וחותך במקום מסוים

2. ריבוי רצפי DNA

- § המכשיר העושה זאת נקרא PCR
- § לאחר החיתוך ישנו DNA דו גדילי:
- § 1. הפרדת הגדילים על ידי חימום
- § 2. קשירה של רצף תחל (PRIMER)
- § 3. בניית גדיל משלים על ידי פולימראז

3. גלאי

§ המטרה: לאתר רצף מסוים מכל הרצפים שהוכנסו לג'ל

§ 1. הפרדת הגדילים של הרצפים

§ 2. הכנסה של רצף משלים מסומן בחומר פלואורסצנטי או רדיו אקטיבי

§ מאחר ורצף זה הוא בעל אותו אורך של הרצף המסוים הרי שהוא ירוץ בג'ל באותו קצב

הנדסה גנטית

הרכבת גנים או קטעי גנים שונים

הנדסה גנטית – לשם מה?

§ רקמות ואיברים לפי הזמנה –

ú לקיחת תאי גזע של בוגר ולהכווין אותם להתמחות של רקמה מסוימת שנפגעה

ú ללא סכנה של דחייה על רקע חיסוני

ú אין צורך לחכות לתורם!

§ חלבון לפי הזמנה –

ú איזה הורמון חסר לך?

ú אינסולין, הורמון גדילה וכד'

אינסולין לפי הזמנה

§ ניתן לגדל רקמה של לבלב אנושי שייצר אינסולין, אך זהו תהליך ארוך

§ מהיר יותר לתת לחיידקים לייצר את האינסולין

§ לחיידקים יש גן לייצור אינסולין???

§ לא!

§ אלא אם כן מכניסים להם אותו ל-DNA

משימה 1 בידוד הגן לאינסולין

- § 1. נאסוף מתאי לבלב mRNA, חלק מהם יהיו שליחים לבניית אינסולין ויהיו אחרים
- § 2. על ידי אנזים מתאים נבצע תעתוק הפוך; אנזים ההופך mRNA ל-cDNA (משלים)
- § 3. מציאת הגן לאינסולין על פי קוד התחל שלו
- § 4. ריבוי מקטע ה-DNA המתאים בעזרת PCR

משימה 2 – החדרת הגן לחיידק

§ הגנום החיידקי:

ú 1. מולקולת DNA טבעתית גדולה

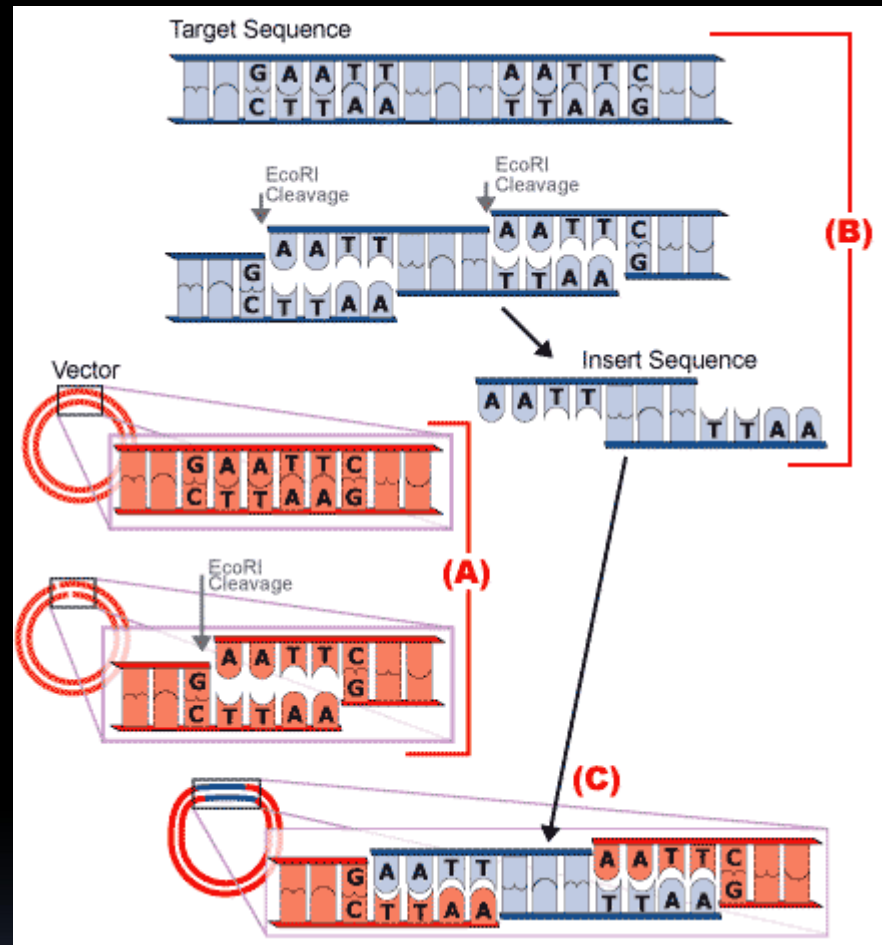
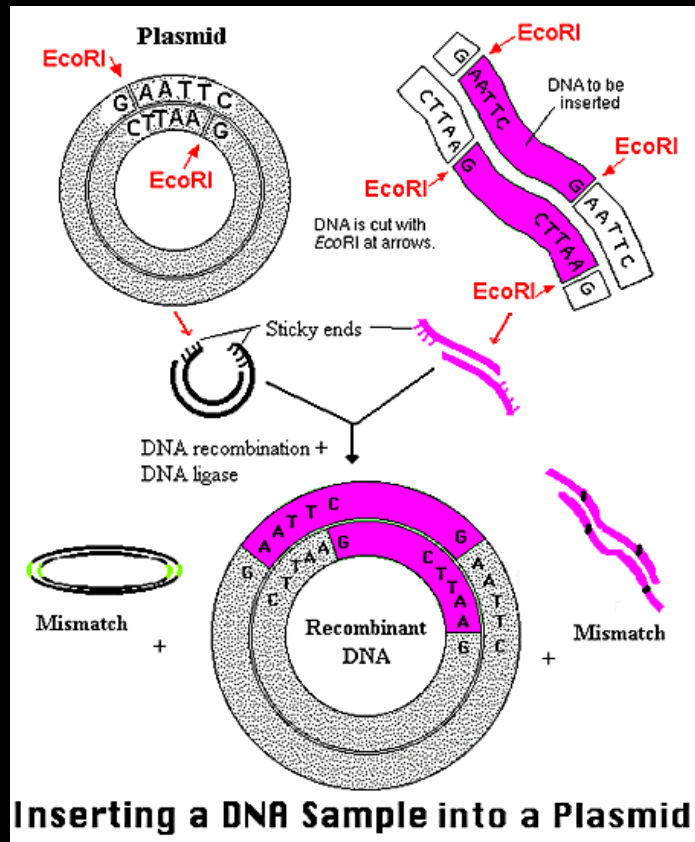
ú 2. קיימות גם טבעות קטנות של DNA חיידקים הנקראות פלסמידים, אלו יכולים להשתלב בטבעת הגדולה

§ שימוש באותם אנזימי חיתוך לגן לאינסולין ובפלסמיד יוצר אפשרות לחיבור בין השניים

§ נוצר DNA חדש מהונדס, המכיל את הגנים של החיידק והגן לייצור אינסולין

§ החיידק יתחיל לייצר אינסולין!

§ עוד עדות לאחידות הקוד הגנטי ביצורים שונים



GAATTC
CTTAAG