

Simulering av genuttryck (elevinstruktion)

En gen som "används" transkriberas. Från ett mRNA som bildas kan ribosomer bygga protein. Syftet med simuleringens tre delar är att visa på olika mekanismer som påverkar hur mycket som bildas av ett visst protein.

Teori

- En gen har ett område i början som kallas för regulatorisk region. Det området påverkar möjligheten för RNA-polymeras att binda in, en förutsättning för transkription.
- Positiva transkriptionsfaktorer är ämnen som binder till DNA och ökar sannolikheten för att RNA-polymeras binder in och startar transkription.
- Negativa transkriptionsfaktorer är ämnen som binder till DNA och minskar sannolikheten för att RNA-polymeras binder in och startar transkription.
- mRNA-nedbrytande enzymer bryter bindningar mellan RNA-nukleotider (nukleotiderna kan återanvändas).
- Mängden av en viss sekvens av RNA i en cell påverkas av balansen mellan nybildning genom transkription av en viss gen och nedbrytningen av RNA.
- Ribosomer utför translation: de använder mRNA och producerar proteiner med en viss ordning på aminosyror.

Länk till simuleringen: https://phet.colorado.edu/sims/html/gene-expression-essentials/latest/gene-expression-essentials_sv.html

Del 1 - A. Genuttryck på max i tävlingsfart

- Dra ut olika komponenter från den molekylära verktygslådan i till vänster i simuleringsfönstret (se bild ovan) för att sätta igång transkription och translation.
- Dra in bildade proteiner i den högra rutan.
- Med knappen "Nästa gen" kan du gå vidare (och gå tillbaka) mellan tre olika gener.

Hur många proteiner kan du bilda på 5 minuter? Maximera genuttrycket!

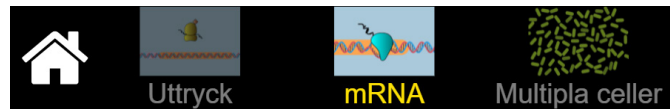
Sammanfatta dina slutsatser av simuleringen så långt: vilka faktorer ökar genuttrycket?

Del 1 - B. Genuttryck med lite mer finesse

Tänk dig att simuleringen visar en cell i bukspottkörteln. Gen 1 ger proteinet insulin som är ett ämne som får kroppens celler att ta upp glukos lättare. Gen 2 ger proteinet keratin - bra när hårstrån ska byggas, men det ska absolut inte tillverkas i bukspottkörteln! Gen 3 ger ett protein som fungerar som receptor för glukos, som gör att cellen i bukspottkörteln kan "känna av" mängden blodsocker i omlopp i blodet. Både gen 1 och gen 3 behöver användas i bukspottkörtelns celler, men inte gen 2.

Hur ska du göra i simuleringen för att skapa ett anpassat genuttryck för en bukspottkörtel-cell? Prova att dina förslag verkar fungera och beskriv dem.

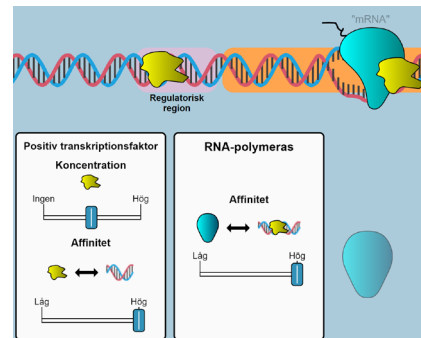
Simuleringsmodellen är mycket förenklad. Ge exempel på saker som förmodligen ser ut och fungerar annorlunda i en riktig cell i din kropp!



Del 2 Reglering av transkription

- Klicka på huset och sedan mRNA.
- Här kan du reglera transkriptionen med att ställa in koncentration och affinitet (bindningsförmåga) för den positiva transkriptionsfaktorn och för affiniteten för RNA-polymeras

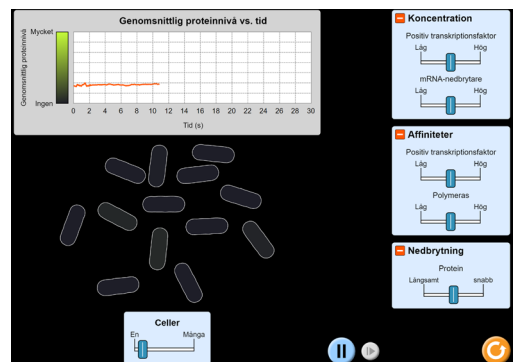
1. Ställ in simuleringen enligt bilden till höger. Hur många mRNA bildas på 30 sekunder?
2. Hur förändras antalet bildade mRNA om du ökar koncentrationen av den positiva transkriptionsfaktorn till "Hög"? Varför?
3. Hur påverkas mängden bildad mRNA om du sänker affiniteten för transkriptionsfaktorn till medel eller låg? Varför?
4. Klicka i "Negativ transkriptionsfaktor" och undersök hur koncentration och affinitet för denna faktor påverkar transkriptionen.



5. **Sammanfatta** vilka faktorer som påverkar regleringen av transkriptionen.

Del 3. Reglering av mängd av GFP-protein i bakterieceller

- Klicka på "Multipla celler". Välj antal celler som ska visas. Grafen visar mängd GFP-protein i cellerna (som gör dem gröna).
- Öppna upp boxar till höger som reglerar:
 - *koncentration* av en positiv transkriptionsfaktor och mRNA-nedbrytande enzymer.
 - *affiniteter* för positiv transkriptionsfaktor och RNA-polymeras.
 - *nedbrytningshastighet* för GFP-proteinet



Hur ska du ställa in reglagen för att få så många celler som möjligt att bli så gröna som möjligt?

Förklara hur de olika inställningarna påverkar mängden GFP-protein i cellerna.