



Att doktorera vid Fysikum -en högst personlig beskrivning

Hur hamnade jag här?

Vad innebär det att doktorera?

Vad forskar jag/vi om?



Hur jag hamnade här-I

Grundskolan: låga betyg i matte (3-allmän kurs), kemi (2) och fysik (2).

Stort intresse för djur!

Naturbruksprogrammet med djurvårdsinriktning:

Vändpunkt!

djur → biologi → naturvetenskap...

Naturvetenskaplig påbyggnad (PUN):

Biologi- fortfarande självklart!

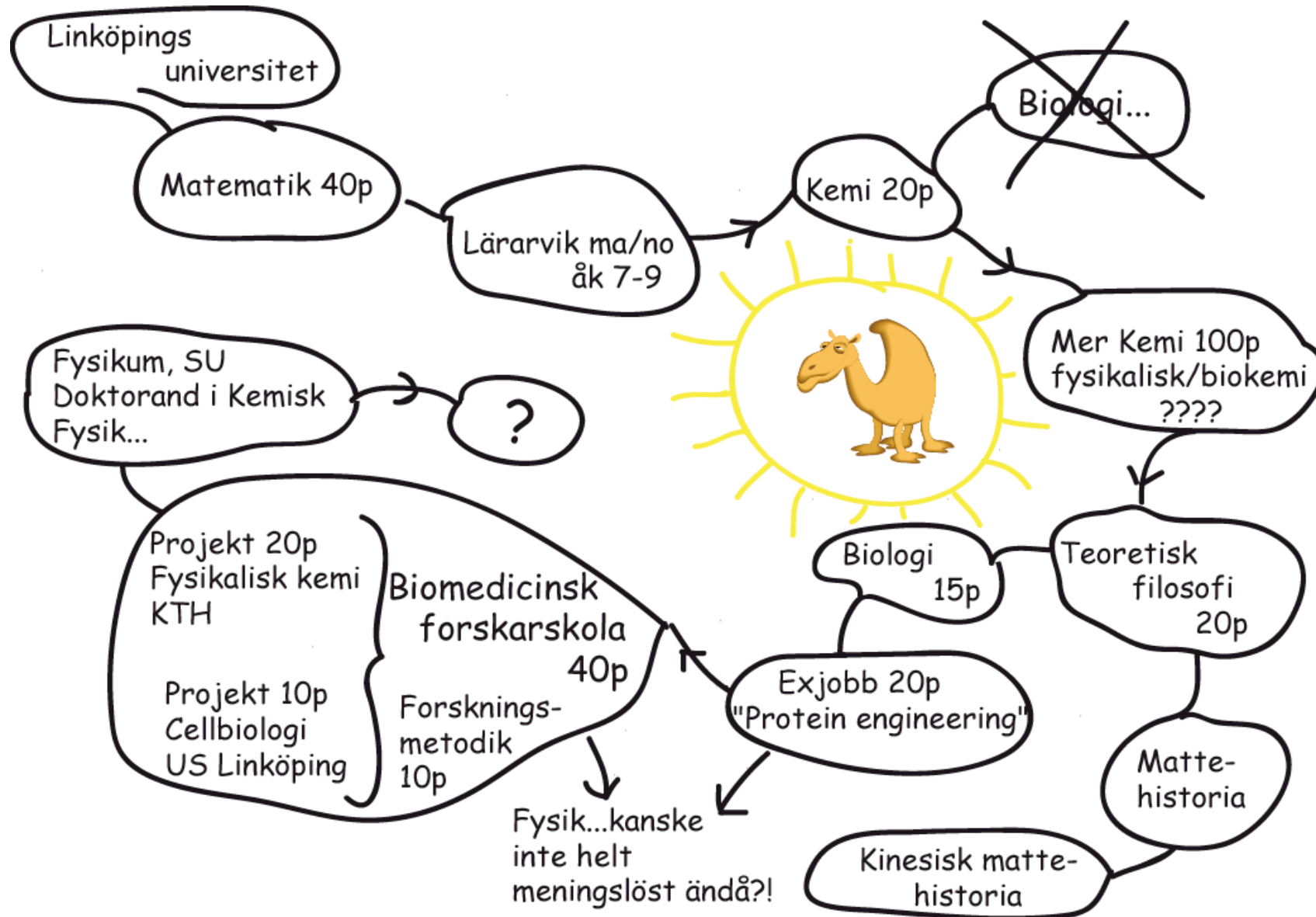
Matte-wow! (upptäckte matematiken)

Kemi-lätt!

Fysik-svårt och tråkigt!



Hur jag hamnade här-II





Att doktorera-I

Kandidat → Magister → Licentiat → Doktor

Grundutbildning

Forskarutbildning

Generell examen eller yrkesexamen:

	Civilekonom	Forskarassistent
Högskoleingenjör	Civilingenjör	Universitetslektor
	Lärare	Professor
	Läkare	Forskare i "R&D"-företag
	Veterinär	
	Psykolog	

“Tillämpa akademiska ämnen”

“Forska i/utveckla akademiska ämnen”



Att doktorera-II

~5 år

Forskning och studier 80%

Forskargrupp som leds av professor

Forskningsområde och delprojekt

Resultat: artiklar i vetenskapliga tidsskrifter

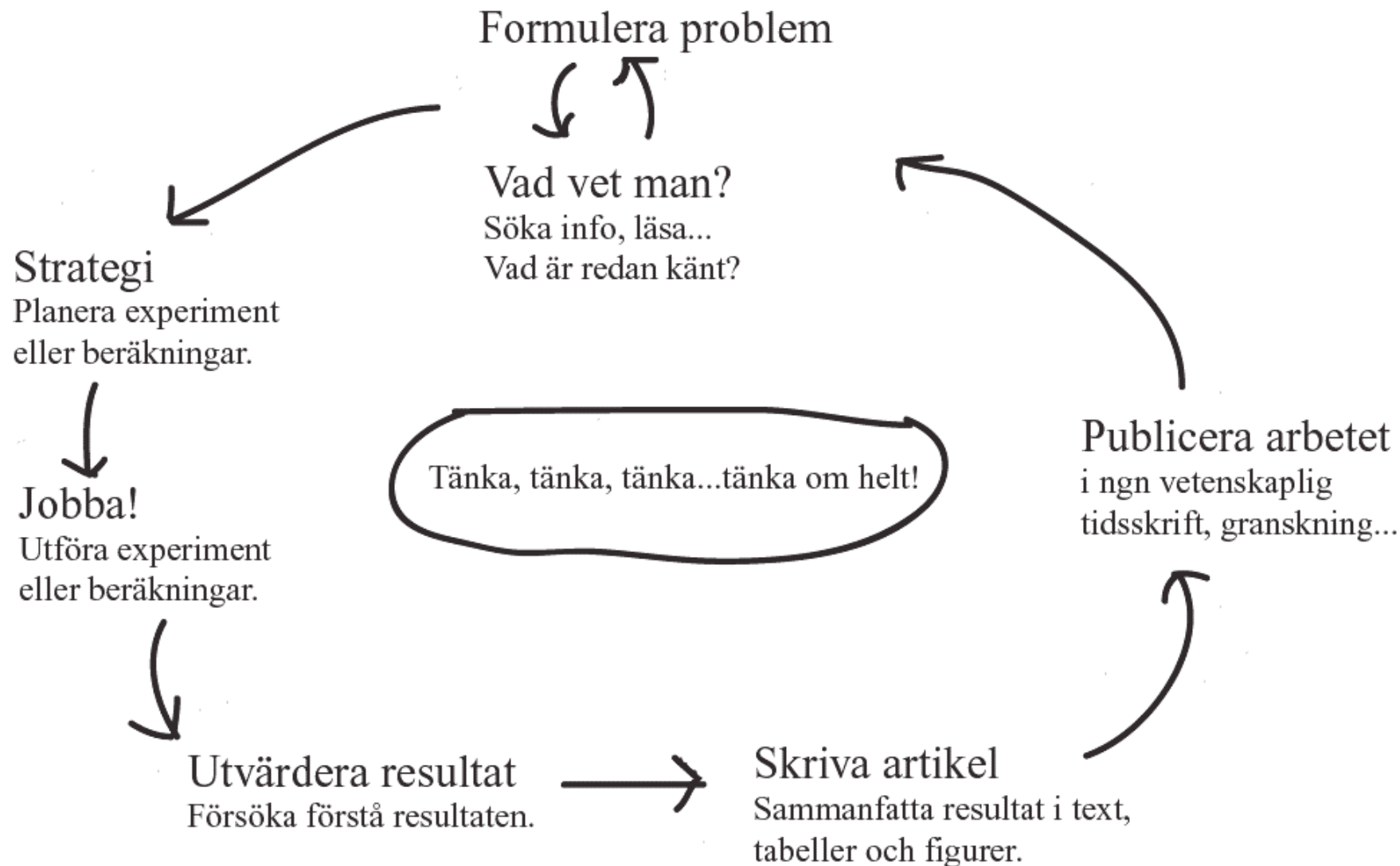
60p kurser (obligatoriska/valbara, fördjupning/breddning)

Undervisning 20%

Grundutbildningsstudenter: labbar och räkneövningar,
rapporter och tentor...



Att doktorera-III





Vår forskning-I

Biokemi

Kemiska reaktioner i celler och organismer
(metabolism, molekylär genetik...) katalyseras av enzym.

Enzym: stora ($\sim 10^3$ atomer) kemiskt aktiva proteinmolekyler
som kan sätta igång och/eller påskynda reaktioner.

Mycket forskning, både experimentell och teoretisk, ägnas åt att
försöka förstå hur denna katalys går till.

Förstå biologin!

Lära sig hur man kan använda enzym och andra katalysatorer i kemisk
industri.



Vår forskning-II

Kvantmekanik

1900-talets början: experimentella spektroskopiska resultat kan inte förklaras mha klassisk mekanik (Newtons ekvationer). Kvantmekaniken kan beskriva/förklara fenomen på atom/molekylnivå.

Schrödingerekvationen: $\hat{H}\Psi = E\Psi$

Ψ vågfunktion, beskriver molekyl

\hat{H} operator, verkar på Ψ , genererar molekylens energi, E

Ψ beror av antalet partiklar i molekyl dvs

stor molekyl \rightarrow många variabler \rightarrow komplicerad ekvation

Länge kunde man bara beräkna små molekyler som H_2 etc

Approximationsmetoder + kraftfulla datorer \rightarrow större molekyler

Kvantmekanik \rightarrow kvantkemi

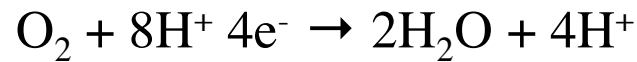


Vår forskning-III

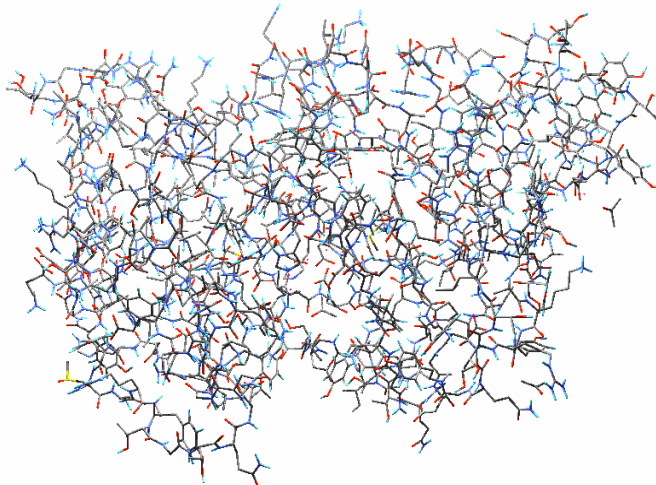
Cytokrom oxidas

Det sista enzymet respirationen/cellandningskedjan.

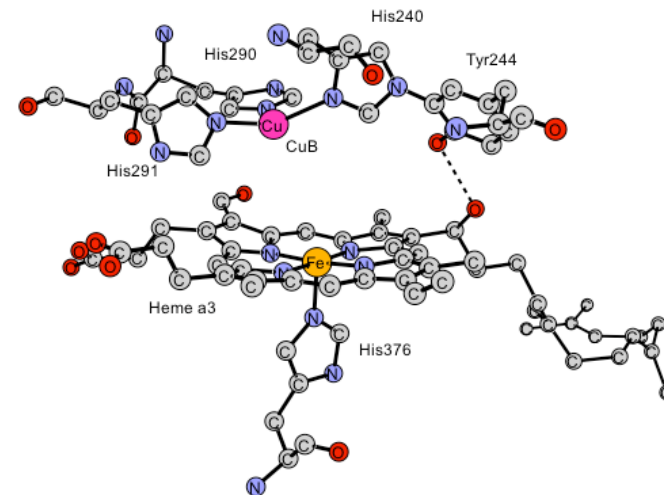
Cyt ox reducerar syrgas till vatten:



Hur går detta till i detalj?



Protein, kristallstruktur
~10³ atomer



aktivt säte
~100 atomer



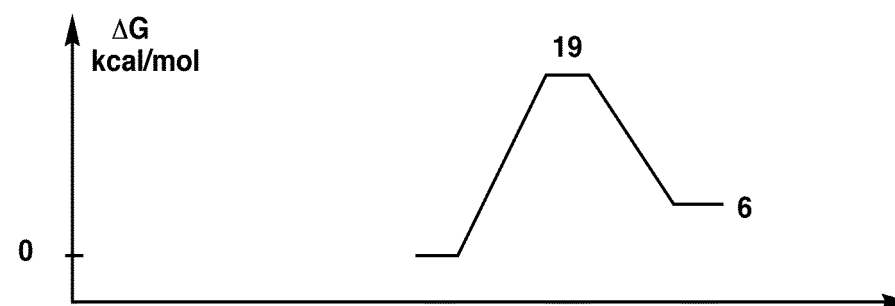
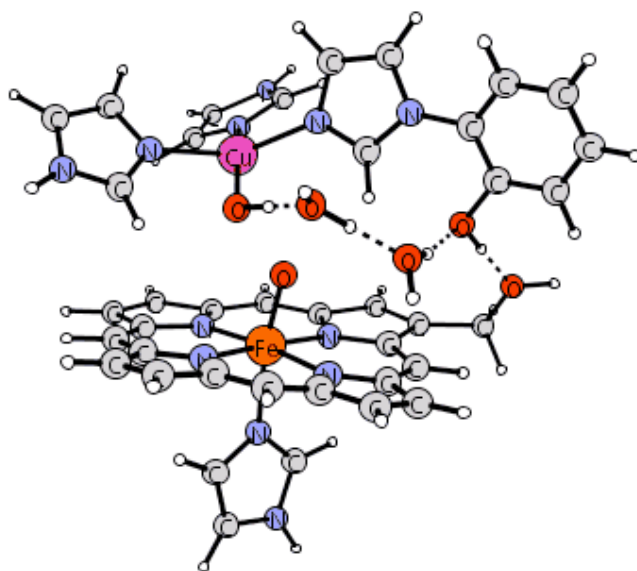
Vår forskning-III

Bygg en modell/struktur.

Beräkna vågfunktion och energi för alla intermediärer och steg i reaktionen .

Testa olika reaktionsmekanismer, skapa energidiagram.

Vilken mekanism är mest sannolik?



Reaktant → TS → Produkt