



Att kunna se det ingen annan sett

Vilka principer som koordinerar livet på molekylär nivå intresserar Johan Elf, professor i fysikalisk biologi vid Institutionen för cell- och molekylärbiologi vid Uppsala universitet. Bland annat var han först i världen med att bevittna enskilda transkriptionsfaktors bindning till sina målgener i levande bakterieceller.

Cellens inre är en spännande, händelserik plats. Här finns alla våra gener och alla proteiner som reglerar dem, de så kallade transkriptionsfaktorerna. Hur uttrycket av gener samordnas av transkriptionsfaktorer, hur biomolekyler hittar varandra i cellens myllrande innandöme och hur kopieringen av cellens arvs massa synkroniseras med celledelningen undersöks av Johan Elfs forskargrupp. Målsättningen är att hitta enkla och generella principer som beskriver cellens regelsystem.

– Vi använder ett traditionellt angreppssätt, men nya metoder. Vi formulerar noggranna förutsägelser och utvecklar sedan de metoder som behövs för att testa dessa, berättar Johan Elf.

Att göra förutsägelser som är så tydliga att det går att avgöra när de är fel kräver ofta både bra fysikaliska modeller och utveckling av nya simuleringsmetoder. Den riktiga utmaningen för gruppen ligger dock i att utveckla noggranna mätmetoder. För att nå tillräcklig tids- och rumsupplösning arbetar gruppen med metoder för att studera enskilda molekyler i levande celler. Ofta blir resultatet inte det väntade.

– Om man bara kan visa att mätningen är tillräckligt bra är det minst lika intressant när man *inte* får förväntade svar som om mätningen stödjer en viss modell. Det är då man lär sig något på riktigt, även om det kan vara svårt att hitta en ny modell som uppfyller alla krav från tidigare experiment och som dessutom är fysiskt möjlig, säger Johan Elf.

Ämnesöverskridande forskning är nödvändig, menar han, och i forskargruppen är spännvidden med olika kompetenser stor och sträcker sig över fysik, kemi, biologi, matematik och bildbehandling.

– De gränser som ofta godtyckligt dras mellan fysik, kemi och biologi är helt artificiella; naturvetenskap är *en* vetenskap. En del av denna vetenskap handlar om hur livet fungerar och det är den delen vi jobbar med, säger Johan Elf.

På frågan om de har några drömprojekt svarar han att det är de projekt som är på gång just nu – de är superspännande. De svåraste projekten är ofta roligast. Några av dem har pågått under många år och börjar nu se ut som om de kommer att lyckas. De flesta projekt som är nyskapande och värda att göra kräver oerhört mycket arbete från hängivna doktorander och forskare, menar Johan Elf. Att formulera en vetenskaplig frågeställning är bara en liten del av processen, sen följer mycket krävande och tidsödande arbete från alla inblandade. Många saker kan gå fel i ett komplicerat projekt och alla faktorer går inte att styra över. Det är bara när alla delar funkar tillsammans som det blir riktigt bra.

– Våra projekt kräver nästan alltid att personer med olika kompetenser, så som mikrobiologer, fysiker och ingenjörer, arbetar nära tillsammans. En viktig del i vår framgång är att vi jobbar bra ihop, menar Johan Elf.

Att driva komplicerade metodutvecklingsprojekt med många personer

inblandade är dyrt. Gruppen består nu av 20 personer och de flesta av dessa är postdocs. Detta skulle förstås inte vara möjligt om inte Johan Elf varit framgångsrik med stora anslagsansökningar. Han säger att han har haft ”flyt”, och att det har gått bättre än vad han någonsin vågat hoppas på för tio år sedan.

– Jag är oerhört tacksam att våra finansierare ger oss chansen att arbeta med fundamentala problem. Det är ett stort ansvar som vi tar på största allvar.

Att skapa förutsättningar för bättre forskning är en viktig anledning till att han engagerar sig i SciLifeLab, en nationell jättesatsning inom livsvetenskap, och där han nyligen blivit site director för SciLifeLab i Uppsala.

– SciLifeLab är en för stor satsning för att inte engagera sig och bidra till att det kommer forskningen till godo på bästa sätt. Jag har alltid varit intresserad av organisatoriska frågor och utmaningen att skapa en tydlig ledning, utan att hindra kreativiteten i forskningen. Det är särskilt viktigt för SciLifeLab. Behoven måste komma från de individuella forskarna, säger Johan Elf.

Tydlig organisation och planering är viktigt för honom. Kanske är det för att forskningen i sig är så oförutsägbar, menar han. Den stora drivkraften är att lösa problem och förstå hur saker fungerar. Dock är han sällan nöjd, bara väldigt glad och tillfreds när de har löst något som till en början verkade riktigt svårt.