



Indhold

Sprogbaseret genetik – hvad og hvordan?	2
Øzerk: At arbejde cirkulært med sprog og fag	3
Et konkret eksempel på sprogbaseret (biologi)undervisning	5
Nedslag 1: At aktivere, opsamle og strukturere viden og ord gennem et læseskema	6
Nedslag 2: At sætte fokus på centrale ord og begreber	8
Nedslag 3: At forstå en proces – og at forklare den med fagsprog	10
Nedslag 4: DNA for alle	12
Men hvad siger naturfagslæreren om alt det sprog?	14



Sprogbaseret genetik – hvad og hvordan?

Af Anne Kærgaard. På baggrund af undervisning sammen med Inger Kaagaard i 1.d på Hasseris Gymnasium i skoleåret 2010/11

'Det der genetik er pissesvært. Jeg fatter ikke hvad jeg læser. Eller hvad læreren siger. Eller hvad de andre siger'

-Dreng i 1. HF

Denne artikel handler om, hvad det egentlig er at arbejde med sprog og fag – i et konkret fag, i et konkret forløb. Den sigter også mod at give læseren et indblik i, hvordan man kan arbejde sprogbaseret i naturfag, og stadig nå sine faglige mål. Som teoretisk ramme skitseres og introduceres Øzerks tanker om cirkulær sprogtilegnelse – ganske enkelt fordi han giver et glimrende billede af, hvorfor det er så nødvendigt at arbejde i spændingsfeltet mellem sprog og fag. Ogå i naturfag. I det følgende eksemplificeres fire nedslag i et konkret, længerevarende sprogbaseret forløb.

Forløbet er om genetik. I den konkrete 1g klasse var der ikke mange, faktisk ingen, tosprogede elever. Alligevel er aktiviteterne eksemplarisk sprogbaserede. De viser, hvordan det er muligt at arbejde cirkulært med sprog og fag for at styrke elevernes (fag)sproglige kompetencer, og hvordan disse metoder styrker elevernes mulighed for at forstå det faglige indhold. Genetik er et svært emne i 1.g/1.HF. Dels er ordforrådet særdeles fagspecifikt og vanskeligt at forstå, dels er informationstætheden i teksterne høj og de grammatiske strukturer komplekse. Derfor er det svært at læse teksterne hjemme, og som konsekvens heraf er det svært at følge med i den efterfølgende undervisning – og endnu sværere at deltage aktivt på klassen. Hvad enten eleverne er tosprogede eller har dansk som modersmål, er det typisk et nyt sprog, de stifter bekendtskab med i biologilokalet – det faglige sprog er altså noget, der gennem undervisningen skal opbygges og trænes.

Derfor er det væsentligt at anvende sprogbaserede metoder og en særlig organisering af undervisningen og gruppearbejdet for at sikre, den enkelte elev får så meget taletid som muligt – ikke mindst for at løse den praktiske udfordring, det giver, når der i en 1g/1hf klasse ofte op mod 30 elever. Det er vanskeligt at nå rundt til alle, og det kan være vanskeligt at sikre, alle er helt med fra gang til gang. Og er man ikke med fra den ene undervisningsgang til den anden, er der en stor risiko for, at faget blot bliver sværere og sværere at få fodfæste i.



At støtte elevernes sproglige og faglige læring, gennem et eksplicitfokus på fagsproget og det cirkulære arbejde med sprog og fag sikrer elevernes mulighed for at deltage aktivt i undervisningen – og dermed også, at den enkelte elev reelt får udbytte af undervisningen. Det er altså vitalt, at undervisningen og aktiviteterne i klasserummet planlægges og udføres i spændingsfeltet mellem sprog og fag, så eleverne får mulighed for aktivt at teste, afprøve og undersøge fagsproget *mens* de lærer. Men hvad indebærer det egentligt at arbejde cirkulært med sprog og fag – og hvordan gør man det i en travl pædagogisk praksis?

Øzerk: At arbejde cirkulært med sprog og fag

Opmærksomheden mod dansk som andetsprog i fagene er blevet skærpet gennem de senere år i forbindelse med en forankring af fagligheden og i forbindelse med en udvikling af fagundervisningens indhold, materialer og metoder. Lidt firkantet har opfattelsen mange steder været, at eleverne skulle lære 'nok dansk' eller 'mere dansk' inden de for alvor tog fat på fagene - eller formuleret lidt anderledes: Først skulle eleven lære dansk, derefter fag. Denne opfattelse har forårsaget, at elever i mange sammenhænge er blevet taget ud af eksempelvis matematikundervisningen for at modtage ekstra dansk, og dermed i sidste ende er landet på et lavere matematikfagligt niveau end deres (danske) kammerater. Kamil Øzerk kalder denne tilgang til sprogtilegnelsen for lineær, idet den er baseret på først at lære sprog, derefter fag. En meget negativ konsekvens ved denne tilgang er altså, at de tosprogede elever sakker bagud *både* hvad angår sprog og hvad angår fag. Fagligt sakker de bagud, fordi de ganske enkelt ikke modtager den samme (fag)undervisning som deres kammerater. Sprogligt sakker de bagud, fordi de (idet de ikke modtager fagundervisning) ikke har mulighed for at udvikle deres fagsproglige register. Den tosprogede elev får således et ringere udgangspunkt for sin videre uddannelse end den danske elev.

At mestre et fag, fx biolog, fysik, samfundsfag eller historie, indebærer nemlig, at man er fortrolig med og kan anvende det ganske særlige sprog, der knytter sig til det givne fag – og at man endvidere kan anvende 'almindeligt' sprog på den særlige måde, der knytter sig til faget. For at styrke elevernes fortrolighed med sprog i almindelighed fagsproget i særdeleshed er det derfor nødvendigt med et gennemgående sprogligt fokus, således at sproget bliver et eksplicit redskab, hvormed man kan kommunikere hensigtsmæssigt om faget mens man tilegner sig ny viden. Altså at eleven lærer sprog og fag på én og samme gang. Øzerk kalder dette en cirkulær tilgang til undervisningen. Her adskilles sprog og fag ikke, men ses derimod i sammenhæng. Denne tilgangsvinkel har til formål på én og samme tid at tilgodese elevens sproglige og faglige udvikling - ikke mindst med udgangspunkt i den tese, at elevens sproglige udvikling i mange henseender er sammenhængende med den faglige udvikling:



”Det sentrale i denne sirkulære tenkningen er at norskspråklig utvikling og tospråklig utvikling på den ene siden bli sett som et redskap til deltagelse i majoritetsspråklige miljøer og til faglig utvikling, bliver elevens totale språklige utvikling også sett som en viktig del av deres faglige utvikling (nærmere bestemt teoretiske kundskaber i naturfag, geografi, historie og samfunnskunnskap).”¹

Kamil Øzerk foreslår således, at der gøres op med den lineære tænkning, og at denne erstattes af en cirkulær tænkning, hvori den tosprogede elevs fag- og sprogudvikling ses i sammenhæng. Der fokuseres altså på det komplementære forhold mellem sproglig og faglig udvikling, hvorved der tages udgangspunkt i den tosprogede elevs fagforståelse og faglige udvikling – altså elevens videnskæssige udvikling mens h/n undervises i og på andetsproget. Den cirkulære tænkning kommer således til at indbefatte elevens samlede sprogudvikling. Øzerk argumenterer for, at netop denne samlede opfattelse af elevens sprogudvikling sikrer eleven optimale læringsvilkår, idet denne tilgang tager udgangspunkt i hele eleven. Øzerk påpeger endvidere, at andetsproget alene ikke er nok til, at den tosprogede elev kan deltage i samfund og uddannelse, idet grundlaget herfor ikke alene er sprogligt, men også bygger på en faglig og social forståelse:

”med basis i en slik logisk genereret faglig refleksjon, vil jeg hevde at språklige minoriteters utvikling av landets og skolens hovedspråk, norsk, er både en viktig funksjon av og en viktig forudsetning for deres aktive deltagelse i samfunnslivet, men dette alene gir ikke tilstrekkelig grunnlag for mestring af tilværelsen i samfunnet. Språklige minoriteters språklige og faglige utvikling bør ikke ses som to adskilte og innbyrdes uavhengige utviklingsområder. Elevens faglig utvikling er minst like viktig som deres språklige utvikling, hvis vi i det hele tatt kan se disse utviklingsorådene som adskilte.”²

Øzerk plæderer altså for, at den sproglige og den faglige udvikling ikke bør adskilles, og betoner, at der i undervisningen – såvel i den overordnede planlægning som i den konkrete pædagogiske praksis - bør tages udgangspunkt i elevens samlede sproglige repertoire, således at eleven reelt får mulighed for at tilegne sig de kompetencer og den viden, der gør det muligt at deltage aktivt i samfund, uddannelse og arbejdsmarked – og dette er alene muligt, når sprog og fag ikke adskilles, men ses som komplementære størrelser. At arbejde i spændingsfeltet mellem sprog og fag bevirker endvidere, at undervisningen nødvendigvis må

¹ Øzerk, 1992.

² Øzerk, 1992.



forholde sig til, at den tosprogede elev rent faktisk opererer på forskellige sprog. Der er en tendens til at forveksle graden af andetsprogskompetencer med generel boglig kunnen – altså at det kun er den viden, eleven kan formulere på dansk, der valideres som reel viden. Dette er naturligvis forkert og har den konsekvens, at elevens kognitive evner ofte underkendes, og at eleven ses som intellektuelt handikappet, hvilket giver negative forventninger, der igen kan virke selvforstærkende.³ Overse eleven tosprogede forudsætninger og kompetencer (både på modersmål og andetsprog) i fagundervisningen, fratages eleven et fundamentalt værktøj til videnstilegnelse – hvorfor det bør erkendes, at tosprogethed på ingen måde er et entydigt fænomen, men et fænomen med både sproglige, faglige og sociale facetter, der alle bør anerkendes og inkluderes i både fag- og andetsprogsundervisningen. At arbejde cirkulært, som Øzker foreslår det, bevirker, at fagundervisningen er sprogundervisning, og at sprogundervisning er fagundervisning.⁴

Et konkret eksempel på sprogbaseret (biologi)undervisning⁵

Inden forløbet om genetik overhovedet begynder, har læreren naturligvis gjort sig en række overvejelser om, **hvad** eleverne skal lære, og **hvordan** de skal lære det. Gennem forløbet skal alle eleverne bevæge sig aktivt frem og tilbage mellem dansk og 'genetisk' (hverdagssprog og fagsprog) – på forskellige niveauer. Det gennemgående sproglige fokus har til formål at kvalificere elevernes faglighed i kraft af, at sproget bliver et eksplicit redskab, hvormed eleverne kan kommunikere hensigtsmæssigt om faget og derigennem tilegne sig ny viden. Læreren er endvidere meget opmærksom på at anvende den samme sprogbase når eleverne læser, taler, laver forsøg og producerer rapporter for derigennem at give eleverne optimale muligheder for at træne forskellige termer, og dermed udvide deres sproglige og faglige kompetencer i sammenhæng. På samme tid sikrer det sproglige fokus og den sproglige systematik, at **alle** elever har mulighed for at deltage aktivt i faget – nogle på dansk, nogle på 'genetisk'. Dette giver eleverne en tryghed; det er muligt at deltage i undervisningen, det er muligt at afprøve fagtermer i en række forskellige sammenhænge og det er en integreret dimension i undervisningen at spørge om sproglige finurligheder. I og med det er muligt at afprøve sit fagsprog på forskellige niveauer – og i og med fagsproget ses og tydeliggøres i sammenhæng med hverdagssproget, strækkes og udfordres den enkelte elevs sprog løbende. Det er altså primært gennem sproget undervisningen differentieres – hvorved alle klassens niveauer tilgodeses og udfordres.

³ Laursen 2003.

⁴ På baggrund af Kærgaard, 2010

⁵ De forskellige opgaver har været afprøvet i forskellige klasser, hvorfor der er elevcitater fra såvel stx som HF



De konkrete mål og rammer for forløbet vælger læreren at gennemgå med eleverne. Først og fremmest for at tydeliggøre, hvad de skal lære, men også for at tune dem ind på emne, form, indhold og sværhedsgrad. For at bevidstgøre eleverne om den sproglige dimension i undervisningen er der også en del 'sprogligt' i målene for undervisningen, som læreren diskuterer med eleverne. Hvad er det fx at kunne anvende fagsprog? Hvad skal man kunne for at forklare en figur? – og hvad kan det være for noget sprog, man skal producere? I det hele taget søger læreren at gøre målene fremadrettede, så eleverne ikke sidder med en oplevelse af, at de skal kunne 'det hele' allerede inden de går i gang.

Forløbet varer ca 16 lektioner á 90 minutter.

Målene for forløbet i genetik er som følger:

- At forstå, anvende og producere sprog, der knytter sig til genetik (*fx alleler, homologe kromosomer, homozygot, heterozygot, karyotype, gen, recessiv x-bunden nedarvning osv.*)
- At kunne forstå og forklare figurer ifm. genetik
- At forstå Mendels 1. og 2. lov, nedarvning, blodtyper, dna, mutationer, moderne genteknologi
- At anvende sin viden som redskaber til fx at løse opgaver, udarbejde forsøg og skrive rapporter
- At regne sandsynligheder

Allerede ved gennemgangen af mål oplever eleverne, at det er svært at arbejde med genetik. Homozygot, hvad katten er det? Mendel, hvem er han? Figurer, er det ikke i matematik? Rapporter – hvor lange skal de være? Men i og med målene gennemgås for og med eleverne, ekspliciteres det, at det hele er noget de skal lære, og altså ikke noget, de allerede kan. På samme tid er det muligt for læreren at introducere nogle centrale ord og begreber for første gang.

Nedslag 1: At aktivere, opsamle og strukturere viden og ord gennem et læseskema

"Jamen. Betyder det ikke bare, at moren og faren kun kan give én ting hver videre til deres barn?"

-Jeppe 1.d

Efter at have gennemgået målene, får eleverne den første lektie for. Teksten introducerer emnet genetik og indeholder en række af de ord og begreber, eleverne kommer til at arbejde med i den kommende tid. Netop fordi såvel emne som fagtermer er nye for eleverne – og endvidere er udgangspunktet for deres videre arbejde – er det essentielt at støtte deres faglige læsning. I dette forløb anvender læreren et



læseskema, der har til formål at aktivere elevernes viden inden de går i gang med at læse – og at hjælpe eleverne med at holde tungen lige i munden gennem læsningen. Samtidig er det tydeligt for eleverne, at de ved næste undervisningsgang i fællesskab kvalificerer deres læseskema – så det senere kan bruges som notat- eller huskeark. Udover at aktivere vide og støtte læsningen har arket altså en række væsentlige væsentlige funktioner:

- ~ at registrere nye ord
- ~ at strukturere notater
- ~ at registrere ny viden
- ~ at forklare på helt almindeligt dansk.

Emne / tekst / sidetal i bog:

Før du læser Hvad ved du om emnet?		
<ul style="list-style-type: none"> • x/y, bestemmer køn • bestemmer hårfarve, øjenfarve, hudfarve osv. • Arvemateriale efter forældrene • Mutation • Dominerende gener • Vigende gener • Gensplejsning • Reagensglasbørn • Blodtype • Kløn • At sortere æg fra (fx ved dødelig sygdom) • Kunstig befrugtning 		
Få overblik over teksten. Kig på figurer og overskrifter		
Nye ord og forklaringer	Mens du læser	Eksempler (i teksten)
Alleler: Forskellige former af et gen		Fx gen for blå øjne, brune øjne
Fænotype: Det man ser		Fx øreflip
Autosomer: De kromosomer, der ikke er kønskromosomer		
Karyotype: 'kort' over kromosomerne (s 206)		Hvis man er mongol, har man et kromosom for meget
Efter du har læst Generelle principper (altså regler, love – noget som ALTID gælder)		
1) Mendels 1. lov/udspaltningsloven: Allele gener bliver adskilt ved kønscelledannelsen. (s. 208)		
Principperne på almindeligt dansk		
1) Faren og moren kan kun give én ting hver (en allel) videre til barnet		
Luk bogen: hvad kan du huske?		



Eleverne har hjemme udfyldt 'før'- og 'mens'-kolonnerne. Disse kvalificeres i fællesskab i plenum, så klassens samlede viden fællesgøres. Læreren fungerer som ordstyrer, og er meget opmærksom på ikke at give svarene – eleverne svarer, ræsonnerer og tænker videre på hinandens tanker. Alle ved ét eller andet om genetik – og alle kommer i plenumarbejdet til orde. Fællesgørelsen sætter endvidere skub i en associationsrække hos eleverne, der tilsammen har en ret bred forforståelse/viden om emnet genetik. Nogle elever profiterer at tale og forklare på klassen, nogle elever profiterer at lytte – og mens nogle elever stiller skarpt på svære og uforståelige termer, kan andre forklare og eksemplificere. Alle elever deltager aktivt og bidrager til egen og andres vidensopsamling – i plenum og på hver deres niveau. Opgaven sikrer, at alle har mulighed for at deltage med det de nu engang er kommet frem til hjemme, og læreren ekspliciterer, at det er vigtigt klassens FÆLLES viden noteres ned – det er altså ikke fyldestgørende med de notater, man har gjort sig (eller ikke gjort sig) hjemme. Som følge heraf fordres eleverne endvidere til at lytte til hinanden og hinandens viden. Efter-delen i skemaet bearbejder eleverne sammen med læreren. De fleste elever kan lokalisere Mendels 1. lov i teksten, og de fleste kan læse den højt. Mange af eleverne kan også finde det sted i teksten, hvor der står at Mendels 1. lov er det samme som udspaltningsloven. Men hvad er så det for noget? At kunne lire af på fagsprog er på ingen måde det samme som at have en forståelse for princippet bag. Derfor er der også en kolonne i elevernes læseskema, der hedder 'principperne på almindeligt dansk'. Her skal eleverne omformulere det knudrede fagsprog til letforståeligt dansk. Og som en elev siger, så betyder Mendels 1. lov såmænd bare, at forældrene hver især kun kan give én ting videre til et barn.

Nedslag 2: At sætte fokus på centrale ord og begreber

'Jeg glemmer helt at tisse, når vi laver det her'

Katrine, 1. p

Én ting er at registrere nye ord og finde eksempler i teksten. En anden er at finde ud af, hvad de egentlig betyder. En tredje er at sikre eleverne taletid, så de rent faktisk har mulighed for at træne og strække deres sprog. Som det var tilfældet med Mendels 1. lov, er det særdeles givtigt for eleverne at bevæge sig aktivt i spændingsfeltet mellem hverdagsprog og fagsprog. Imidlertid kan det være vanskeligt selv at formulere sig, inden man har en forståelse for termerne. Læreren har derfor udvalgt de ord og begreber, der er centrale for arbejdet med genetik – forklaret dem på hverdagsdansk og fundet eksempler på hver term. Eleverne modtager så en spilleplade og en masse brikker, og skal nu koble fagudtryk, eksempler og forklaringer på dansk. Målet er, at eleverne får en forståelse for, hvad de centrale ord og begreber betyder

– og at det ekspliciteres, at der er forskel på genetisk og dansk. Eleverne har således mulighed for at tale 'genetisk' på forskellige niveauer, og opnår gennem en vekselvirkning mellem fagsprog, hverdagsprog og eksempler en forståelse for de faglige begreber i genetik.

Opgaven har den væsentlige fordel, at den lader samtlige elever komme til orde; alle elever kan deltage i den faglige samtale i gruppen: Nogle anvender de svære fagudtryk, nogle eksempler og andre forklaringer på dansk. Andre læser mest sedler højt. Det essentielle er, at såvel de meget dygtige elever som de mere udfordrede elever får taletid, mødes og udfordres på deres respektive niveau.

Fagudtryk	Eksempel	Forklaring/på dansk
1. Træk/egenskab	Øjenfarve	Noget man har arveanlæg for
1. Autosomer	Kromosompar 1-22	Kromosomer der bestemmer hudfarve, øjenfarve, tungenrulning med mere.
1. Dominant allel	B	En allel man kun skal have én for at man kan se egenskaben
1. Recessiv allel	b	En allel man skal have to af for at man kan se egenskaben
1. Kønskromosomer	X og Y kromosom	Kromosomer der bestemmer om barnet er dreng eller pige
1. Homologe kromosomer	Kromosom med allelen B og kromosom med allelen b	To kromosomer med de samme arveanlæg
1. Fænotype	Brune øjne, blå øjne	Det man ser
1. Genotype	BB, Bb eller bb	En persons arveanlæg for noget
1. Ren linje	Når ærter der parres kun giver runde ærter	Når man altid får samme type afkom
1. Homozygot	BB, aa, HH osv.	Når man kun har en slags alleler
1. Heterozygot	Bb, Aa, Hh osv.	Når man har to slags alleler

1. Parental generation	De runde ærter (AA) der krydses med de rynkede ærter (aa)	De to ærteplanter man starter med at krydse
1. F1 generation	Runde ærter med genotype Aa	De ærter man får når man krydser moderplanten med runde ærter og faderplanten med rynkede ærter
1. F2 generation	3:1 eller 75% runde og 25% rynkede	Ærter hvor tre fjerdedele er runde og en fjerdedel rynkede
1. Mendels 1. lov	Person med genotype Bb laver pollenceller med 50% B og 50% b	Man kan altid kun give en ting (allel) videre for f.eks. øjenfarve
1. Mendels 2. lov	Når man har en ært med genotype AaBb er det tilfældigt om sædcellen/ægget får AB, Ab, aB eller ab	Forskellige gener uafhængigt af hinanden



Nedslag 3: At forstå en proces – og at forklare den med fagsprog

'Nåh. Der er den. Interfasen. Det er den første. Se. Æn celle med masser af krimskrams. De røde krimskrams er kromosomerne, ikke?'

-To piger i 1.g

Eleverne har nu i nogen tid haft mulighed for at samtale om genetik på en række forskellige måder:

Ledsagelse til handling, hverdagsprog, kombination af hverdagsprog / fagsprog og fagsprog. Alle eleverne er fortrolige med de centrale ord og begreber, og er endvidere fortrolige med at tale om genetik som fag. I 3. nedslag har opgaven det særlige sigte, at eleverne skal vise, at de kan forklare en proces – ved at anvende det konkrete fagsprog. Eleverne får et skema med billeder af mitose (celledeling). Der er billeder af de forskellige faser, og i toppen af skemaet er de faglige benævnelser.

Eleverne skal så selv forklare, hvad der sker. I første omgang bruger eleverne sproget som ledsagelse til handling – de siger fx. 'det røde krimskrams', 'klatten bliver til to klatter' og 'de dér er i midten, og der er vist lige mange rundt om'. Eleverne får altså mulighed for at tale om noget så komplekst som mitosen med helt almindelige hverdagsord mens de peger på en tegning. Herefter skal eleverne transformere deres hverdagsprog om til fagsprog, fordi det – som læreren ekspliciterer - netop er på fagsprog, det er muligt at være præcis og nøjagtig. Eleverne kan, hvis de kommer til kort, kigge på deres liste over centrale ord og begreber. Mitosen kan ofte være svær at begribe, men netop denne kombination af sprog og fag støtter eleverne i at arbejde med processen samtidig med, de anvender og tilegner sig det sprog, der knytter sig hertil.

Elevbesvarelse:

Mitose opgave

A. Sæt numre på billederne i den rigtige rækkefølge, således:

1: interfase, 2: profase, 3: metafase, 4: anafase, 5: telofase, (6: interfase igen)

B. Forklar i feltet til højre hvad der er karakteristisk for fasen. Brug så mange fagudtryk som muligt. Vær grundig!

Fasens nr. og navn	Billede	Hvad er karakteristisk for fasen
3 Metafase		Kromosomerne er i midten. Der kommer lige mange kromosomer i hver celle
2 Profase		Kromosomerne rulles sammen
4 Anafase		Kromosomerne fordeles i hver sin ende. De rives fra hinanden
1 Interfase		Den kan dele sig eller lade være med at dele sig
5 Telofase		Deler sig i to nye celler, der er helt ens



Nedslag 4: DNA for alle

'NU forstår jeg det!' –dreng, 1HF

'Tror sgu jeg gemmer det her til eksamen. Det er nemmere end at læse i bogen' – dreng, 1g

At beherske et fag eller emne handler ikke kun om at anvende fagsprog og svære ord. Det handler også om at kunne forstå og formidle. Eleverne har gennem forløbet om genetik arbejdet med sprog og fag i sammenhæng, og har i den forbindelse oplevet, hvorledes hverdagsprog, fagsprog og fagforståelse er sammenhængende størrelser, der supplerer hinanden og danner en helhed. På samme tid har de anvendt hverdagssproget som redskab til at forstå fagsproget. For at sikre, eleverne kan anvende vekselvirkningen mellem dansk og 'genetisk' som redskab til at skabe forståelse, får de følgende opgave i forbindelse med en tekst om DNA. Eleverne skal løse opgaven i par, således alle får så megen taletid som muligt.

Skriv en sammenhængende tekst om DNA, så en elev i 8. klasse kan forstå den. I skal bruge følgende ord,

I bestemmer selv rækkefølgen:

Baseparringsregler,

Fosfat

Sider i trappen

Arvemateriale

Kulhydrat

Nukleotid/nukleotider

Trin i trappen

A, T, G, C

Teksten i bogen er en typisk fagtekst – sproget er fagspecifikt og vanskeligt at forstå, informationstætheden i teksterne høj og de grammatiske strukturer komplekse. Eleverne kaster sig imidlertid over læsningen og opgaven med det formål at forstå og formidle viden snarere end 'bare at læse'. De har således et konkret læsemål: At få en viden og at formidle den. I og med læreren på forhånd har udvalgt de ord, der skal med i deres egen tekst, har hun givet dem et redskab i læsningen – nemlig de centrale, nye ord. Eleverne er derfor ikke frustrerede over de (mange) nye ord i teksten eller over, at de ikke kan finde hoved og hale. De forholder sig aktivt til de centrale ord, hvad de betyder og hvad teksten i sin helhed egentlig handler om. De taler, diskuterer og forhandler på hverdagsprog mens de læser. I parrene diskuterer de fx:



- Hvad skal man egentlig kunne forstå i teksten?
- Hvad er vigtigt i teksten?
- Illustrationen: Hvad kan man egentlig se (på hverdagsprog)
- Illustrationen: Hvilke fagord kan man koble?
- Stikord: Hvad ved vi om DNA?
- Base-parrings-regler og arve-materiale; hvad kan det betyde, når det deles op?
- Nukleotid – kan man sige det på dansk?
- Kan man overhovedet 'oversætte' fosfat og base?
- A, T, G, C. Hvad er det? Og kan man kalde det noget andet?
- Hvilke ord skal man IKKE sige?
- Hvordan laver man nemme og korte sætninger?
- Hvad er det nu, kulhydrat hedder på dansk?

Elevesvarelse: Susan og Heidi:

”DNA er i celler og derfor grundlaget for alt levende. DNA er arvemateriale. Det er det som bestemmer vores udseende og evner. DNA består af 4 baser: A T, C og G. DNA’et har form som en trappe. De 4 baser er dem, som laver trinene i trappen. For at trappetrinene kan dannes, kræves det, at baserne er sat sammen på en bestemt måde. A&T er sammen og C&G, det er baseparringsreglerne. Siderne i trappen består af kulhydrat og fosfat. DNA’ets byggesten kalder man nukleotider og består af oxiribose molekyler, som er et sukkerstof.”

Efter skriveopgaven læser eleverne deres besvarelser højt for hinanden. Nogle besvarelser er korte, nogle er lange. Nogle svære at forstå, nogle nemme. De elever, der er meget dygtige til biologi har typisk en ret præcis ’dansk’ beskrivelse af DNA. De elever, der typisk har det lidt svært en kort. Men alle elever er blevet mødt på deres niveau – og har bevæget sig frem og tilbage i spændingsfeltet mellem almindeligt dansk og fagsprog. I kraft af, eleverne aktivt har bevæget sig mellem fagsprog og hverdagsprog, har de haft et medie til at tale om det faglige mens de tilegnede sig ny viden, og alle kan nu definere, hvad DNA er for en størrelse; enten på almindeligt sprog, på fagsprog eller på en slags hybridsprog.



Men hvad siger naturfagslæreren om alt det sprog?

'Jeg har nået mine faglige mål og gennemgået det samme som jeg plejer på samme tid – bare på en anden måde. ...Alle eleverne i 1g er faktisk vildt gode til genetik. Jeg har ingen bund i klassen mere'

-Gymnasielæreren

Læreren er positivt overrasket over det sprogbaseede arbejde. Hun oplever, at langt flere elever er aktive i den daglige undervisning. Metoderne sikrer nemlig, at **alle** elever har mulighed for at deltage aktivt i faget – nogle på dansk, nogle på 'genetisk'. Endvidere oplever hun, at alle elever anvender fagsproget aktivt. Også de elever, der tidligere har stejlet og givet op overfor svære ord og tekster. Forklaringen er dels, at fagsproget pludselig er blevet noget, som også skal opbygges og læres – både i lærerens og i elevernes bevidsthed, dels at fagsproget er blevet noget, der aktivt stimuleres og arbejdes med. For hvis ikke man kan forstå (fag)sproget, kan man heller ikke kognitivt forstå biologien og de principper, der ligger bag – og så kan man heller ikke formulere sig om faget. Sagt på en anden måde: Fagets sprog ordner og skaber fagligheden, hvorved det bliver undervisningens grundlag. Derfor fungerer det sprogbaseede arbejde godt. Også i naturfag. Fordi det herigennem er muligt at differentiere fagligt gennem sproget, og dermed tilgodese alle eleverne – uanset deres forudsætninger. Mens nogle elever får en reel mulighed for at tilegne sig sproglige redskaber der støtter deres videnstilegnelse, udfordres andre elever til at formulere sig endnu mere præcist om faget via fagsproget. Og når alle eleverne reelt har mulighed for at deltage i undervisningen, har de også en reel mulighed for at lære – og det er vel i virkeligheden det, der er det essentielle ved at undervise dem.