

Sluttrapport BIOS1110 høsten 2018

BIOS1110 - celle og molekylærbiologi:

Emneansvarlig:

Tone F. Gregers

Undervisning:

2 t forelesning pr uke i 14 uker (de to siste ukene som repetisjon og eksamensforberedelse)

2 t lab pr uke i 8 uker

2 t gruppeundervisning pr uke i 11 uker

Forelesere:

Tone F. Gregers (7 forelesninger)

Paul E. Grini (2 forelesninger)

Finn-Eirik Johansen (2 forelesninger)

Kjetill S. Jakobsen (2 forelesninger)

Ida M. Johannessen (1 forelesning)

Gruppelærere:

8 grupper totalt pr uke:

Aurora Vikan

Alexandra Jonson

Naomi Croft

Michelle Victoria Hauge (regneverksted uke 42 og 43)

Reidunn B. Aalen (regneverksted uke 42 og 43)

Naomi har undervisningsplikt mens Aurora og Alexandra fikk timelønn.

Gregers, Johansen og Johannessen underviste to grupper de ukene de foreleste. Gregers var ansvarlig for innholdet i gruppeundervisningen, og hadde ukentlige møter med gruppelærerne.

Laboratorielærere- og assistenter:

Ida M. Johannessen var ansvarlig for laboratorieundervisningen. I tillegg underviste Anne Greulich, Yuri Stephan van Ekelburg, Nicolai Frengen, Renate Alling, Eva Sørensen, Sofie Lindman og Alexandra Jonsson. Yuri og Anne har undervisningsplikt. De andre fikk timelønn.

Vurdering:

Obligatorisk oppmøte på 6/8 labdager

Obligatorisk oppmøte på 9/11 gruppetimer

En innlevering av skriftlig oppgave samt innlevering av en labrapport etter endt lab. Begge måtte være godkjent.

Skriftlig eksamen 3 timer. Bokstavkarakter.

Studentevaluering:

En midtveiseevaluering for forelesningene og lab ble gjennomført i uke 40 der 160 studenter svarte (vedlagt). I uke 41 gjennomførte vi en tilsvarende midtveisevaluering for laben (vedlagt). 88 studenter svarte på denne. En sluttevaluering ble gjennomført på siste forelesning der 122 studenter svarte (vedlagt).

8 studenter fungerte som studentrepresentanter i emnet. Noen av disse studentene var også studentrepresentanter på BIOS1100. Vi hadde et møte med dem i begynnelsen av semesteret, et møte for å gjennomgå midtveiseevalueringen samt et avslutningsmøte for å gjennomgå sluttevalueringen. På dette siste møtet serverte vi pizza.

Pensum

Biology *A Global Approach* av Campbell *et al.* Global Edition (11th ed.), kap 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 og 19. Høsten 2017 var kap 26 og deler av 27 også pensum, men da vi oppdaget at disse kapitlene også er pensum på BIOS1150 tok vi de bort.

Gruppeoppgaver, laboratoriehefte og innleveringer.

Studentene

I første forelesning som har obligatorisk oppmøte gjennomførte vi en mentimeter der studentene ble spurt om fagbakgrunn fra videregående:

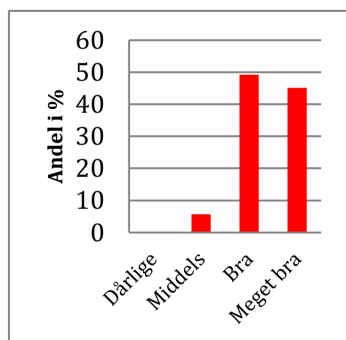
Fag	Andel studenter %*
Biologi 1	11,8 (9,3)
Biologi 2	6,5 (1,6)
Biologi 1+2	60,6 (60)
Ingen biologi	21,1 (29,1)
Matematikk S1+S2	32,2 (37,7)
Matematikk R1	23,5 (30,4)
Matematikk R1+R2	43 (31,9)

*Tall fra H2017 i parentes

Det er interessant at vi ser en markant økning i antall studenter som har matematikk R1+R2 i forhold til høsten 2017. Dette ser ikke ut til å gå på bekostning av andelen studenter med full fordypning i biologi. Snarere tvert i mot er det en nedgang i andelen studenter som ikke har biologi fra tidligere skolegang. Det blir interessant å se om dette gir noen indikasjon på sammensetningen av studentmassen høsten 2019 da R2-kravet innføres.

Forelesningene

Fem ulike forelesere var inne på emnet og foreleste. Det var lite frafall på forelesningene, noe som indikerte at forelesningene opplevdes som nyttige og relevante. 120-150 studenter var jevnt over tilstede på alle forelesningene. På midtveisevalueringen (160 respondenter) svarte 92,5% av studentene at de fulgte forelesningene.



Til sluttevalueringen ble studentene spurt om hva de mente om forelesningene. 122 studenter svarte på evalueringen. Ingen svarte «dårlig», kun 7 studenter svarte «Middels», mens over 90% av studentene svarte «bra» eller «meget bra».

Forelesningene gjennomføres noe forskjellig fra underviser til underviser, men alle forsøker å implementere noe aktiv undervisning i form av påstandsoppgaver, hvem-skal-ut, diskusjonsoppgaver og mentimeter.

Når vi spør **hva som var bra med forelesningene** svarer fire av studentene:

På spørsmål om **hva som kan bli bedre med forelesningene** svarte noen studenter:

Det er åpenbart at studentene liker aktiviteter og mulighet til diskusjon i forelesningene. Dette tar naturlig nok tid fra gjennomgang av pensum og noen ønsker seg flere forelesningstimer i uken. Vi vurderer stadig om rene forelesninger skal podcastes slik at studentene kan se disse på forhånd og at forelesningene i større grad blir brukt til aktiviteter (Flipped classroom), men dette krever at disse podcastene får bedre kvalitet enn dagens utgaver som er gjennomført på tidligere forelesninger.

På slutten av semesteret hadde vi en repetisjons økt. Til denne økten hadde vi laget en oppgave som satte hele pensum i en kontekst (se vedlegg 1). Studentene jobbet sammen i første time med oppgavene før vi hadde en felles gjennomgang i andre time. Det ble servert boller og kaffe til denne økten og studentene var svært fornøyde med gjennomgangen. Det ble også gjennomført et eksamenskurs hvor

vi viste frem tidligere eksamensbesvarelser og fikk studentene til å vurdere besvarelser slik at de fikk kjennskap til hvordan vi vurderer. Dette ble også godt mottatt.

Gruppeundervisningen

Vi jobber hovedsakelig med ulike studentaktive læringsformer, både muntlig og skriftlig, i gruppeundervisningen. Studentene får beskjed om å lese ukens kapittel og gjennomgå ukens læringsmål før gruppene. På gruppene får studentene utlevert ulike aktiviteter som de ikke har sett tidligere. Studentene jobber i grupper og oppgavene er ikke mulig å løse uten noen forkunnskaper. Dette motiverer studentene til å komme forberedt.

Gregers var ansvarlig for gruppeundervisningen og hadde ukentlige møter med gruppelærerne og ukens foreleser for å gå igjennom ukas oppgaver og opplegg. Hensikten med dette var å trygge gruppelærerne på det de skulle gjøre samt at studentene skulle oppleve at de fikk samme opplegg uavhengig av hvilke gruppelærer de hadde.

Fra høsten 2017 erfarte vi at vi hadde trent altfor lite på skriftlig aktivitet i gruppene. Dette gjorde vi derfor mer av denne gangen. Særlig benyttet vi en del mikroskriving (figurtekster, beskrivelse av prosesser etc) som skrivetrening.

Av de aktivitetene som ble gjennomført i undervisningen likte studentene aller best å diskutere i par (85%) og grupper (80%). Ikke uventet er det mange som setter pris på gjennomgang på tavla (80%).

I evalueringen spurte vi studentene hvor godt **forberedt** de var til gruppeundervisningen. På en skala fra 1-4 der 1 er minst forberedt, svarer nesten 90% av studentene 2 eller 3. Noen av studentene svarer:

Vi kan bli bedre på å informere om hva vi forventer av studentene til gruppetimene.

På en skala fra 1-4 der 1 er lavest **læringsutbytte**, svarer nesten 80 % av studentene 3 eller 4. Dette er lavere enn i fjor (93%). To av studentene skriver:

Vi vet at noen gruppelærere sliter med å få studentene til å samarbeide, særlig hvis de ikke har forberedt seg. Tilbakemelding på gruppelærerne antyder at noen gruppelærere også kan være noe passive i undervisningen. At noen studenter syns det går sakte i gruppene skyldes nok at noen bruker lengre tid enn andre. Vi kan antakelig bli bedre på å ha med ekstraoppgaver/aktiviteter til de studentene som jobber raskest i timene slik at de ikke føler de kaster bort tiden.

Over 90% av studentene skriver allikevel at de trives godt i gruppeundervisningen og over 80% av studentene hadde gått på grupper selv om det ikke var obligatorisk. Dette antyder at majoriteten av studentene syns gruppene er nyttige. En student sier:

På spørsmål om **hva de svns var bra** med gruppene svarte flere:

Dette viser at måten vi har gjennomført gruppeundervisningen på har fungert godt for studentene.

På spørsmål om **hva som kan bli bedre med gruppeundervisningen** svarte noen at det innimellom ble noe dødtid. Flere tar til ordet for at det skal være mer plenumsgjennomgang i gruppene, men dette kommer vi ikke til å gjøre noe med utover det vi har allerede i dag.

Regneverksted

I to av ukene ble den ordinære gruppeundervisningen erstattet av regneverksted. Her arbeider studentene med rekombinasjon, kopling av gener og utregning av avstander mellom gener. De arbeider med familietrær og diskuterer arvegang. Oppgavene er knyttet til kapittel 14 og 15. På disse gruppene var det to lærere tilstede hele tiden i alle gruppene slik at studentene fikk god hjelp.

Til sluttevalueringen var studentene godt fornøyd med undervisningen i regneverksted. På spørsmål om **hva som var bra med undervisningen** svarte noen:

På spørsmål om **hva som kan bli bedre med regneverkstedet** svarte noen:

For de fleste er regneoppgavene i genetikk helt nytt da de ikke har dette i biologi fra videregående. Vi bør muligens vurdere flere mengdetreningsoppgaver som studentene kan jobbe med på egenhånd.

Laboratorieundervisningen

Laboratorieundervisningen besto av følgende (på engelsk):

Lab 1: General pipetting, get to know different types of pipettes and techniques

Lab 2: Light microscopy, study different types of cells

Lab 3-7: Project («You have identified a new gene in plants. We will express the gene in plant cells and identify the cellular localization»)

- Amplification of the gene from plant genome by PCR
- Cloning the PCR product into a vector and transformation of E. coli
- Miniprep
- Gel-electrophoresis of recombinant plasmid. Does the plasmid contain insert?
- (leaves from Arabidopsis is transduced back stage)
- Fluorescence microscopy of leaves to identify the cellular localization of the gene product

Lab 8: Gene test. Restriction digestion and gel electrophoresis of DNA samples from 24 fictive family members to identify carriers of the cystic fibrosis gene. This lab puts different molecular biology techniques into a context.

I sluttevalueringen svarte over 89,3% av studentene av laboratoriekurset var «nyttig» eller «meget nyttig», og på spørsmål om hva de syns **var bra med laboratorieøvelsene** svarte flere:

På spørsmål om **hva som kan bli bedre med laboratoriet** svarte noen:

Det er åpenbart at mange syns det blir for knapp tid på laben. Vi undersøker muligheten for å få en forelesningstime ekstra i uken for at labteorien kan gjennomgå i en egen forelesning. Eventuelt vil vi vurdere labgjennomgangen som flipped classroom.

Nytt i år var at studentene hadde en obligatorisk innlevering tidlig i labdelen der de svarte på eksamensrelevante oppgaver knyttet til lab. På denne måten fikk de trent på å skrive fag. Den andre innleveringen var en redusert labrapport der de kort skulle redegjøre for prosjektoppgaven. Videre skulle de skrive en mer utførlig resultat- og diskusjonsdel. Dette gjorde vi for at de skulle trenes i å fremstille data og diskutere det i lys av teori.

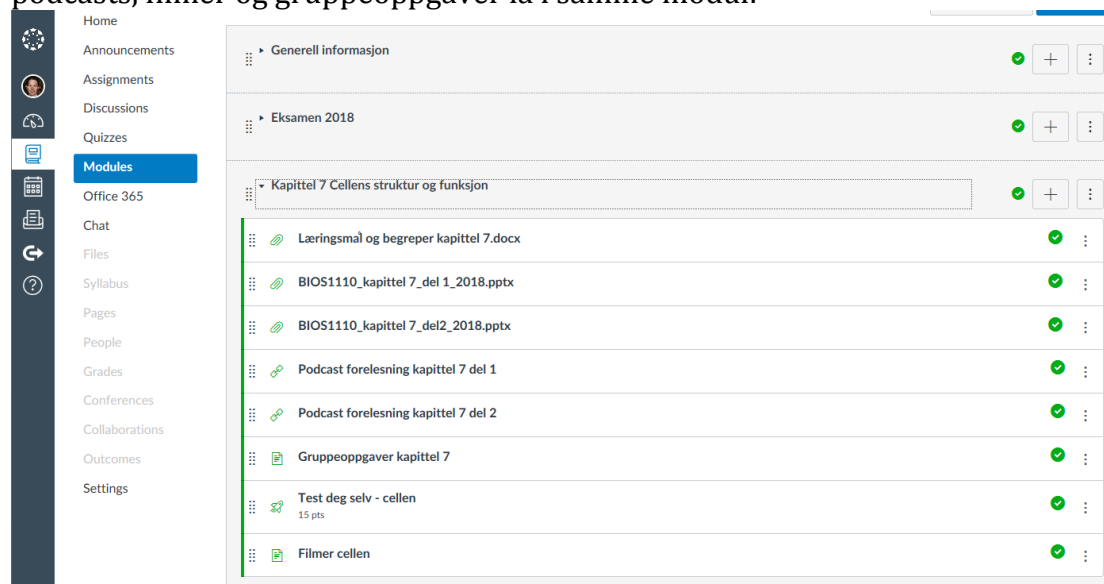
Studentene leverte i Canvas og fikk tilbakemelding. Til den andre innleveringen fikk studentene tilbud om å levere på nytt selv om de hadde fått godkjent. Dette for å kunne jobbe med tilbakemeldingene og forbedre rapporten og dermed lære mer. Ingen studenter utnyttet dette tilbudet. Dette er ikke uventet for det er godt kjent at studenter ikke leser tilbakemeldinger dersom de får «godkjent» eller en karakter på innleveringen. Da er de ferdige med rapporten og går videre til neste krav. For å forsvare de ressursene vi benytter på å gi tilbakemeldinger, vil vi vurdere å ikke godkjenne noen av studentene i første runde og dermed «tvinge» alle til å jobbe med tilbakemeldingene de får på innleveringen. Vi må dog vurdere om dette vi skape mer arbeid for våre hjelpelærere.

HMS

Nytt i år var at vi innførte et strengere HMS krav til studentene. Til hver labøvelse fulgte det en risikovurdering som studentene måtte lese før laben. Studentene måtte svare på en quiz i Canvas om de hadde lest risikovurderingen. To ganger i løpet av semesteret gikk HMS-ansvarlig Kathrine Schou vernerunde på to ulike grupper og stilte vilkårlige studenter en rekke kontrollspørsmål. Ingen avvik ble rapportert fra vernerundene.

Canvas

Emnet tok i bruk Canvas for første gang. Canvasrommet ble bygget opp med moduler for hver uke/kapittel der alt av læringsmål, begreper, forelesninger, podcasts, filmer og gruppeoppgaver lå i samme modul:



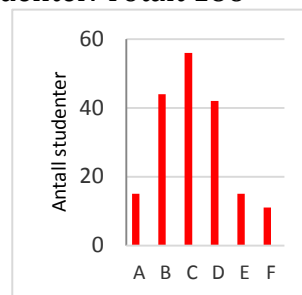
The screenshot displays the Canvas LMS interface. On the left is a dark sidebar with navigation icons and labels: Home, Announcements, Assignments, Discussions, Quizzes, Modules (highlighted in blue), Office 365, Chat, Files, Syllabus, Pages, People, Grades, Conferences, Collaborations, Outcomes, and Settings. The main content area shows a course structure with expandable sections. The 'Generell informasjon' section is expanded, showing 'Eksamen 2018'. Below that, 'Kapittel 7 Cellens struktur og funksjon' is expanded, revealing a list of items, each with a green checkmark icon on the right:

- Læringsmål og begreper kapittel 7.docx
- BIOS1110_kapittel 7_del 1_2018.pptx
- BIOS1110_kapittel 7_del2_2018.pptx
- Podcast forelesning kapittel 7 del 1
- Podcast forelesning kapittel 7 del 2
- Gruppeoppgaver kapittel 7
- Test deg selv - cellen (15 pts)
- Filmer cellen

I tillegg hadde vi laget «Test-deg-selv-oppgaver» til hvert kapittel som lå i hver modul. Disse oppgavene kunne studentene gjøre mange ganger både før, under og etter forelesningen og til eksamen plukket vi ut noen av disse oppgavene til en flervalgsdel. Hver modul ble åpnet dagen før nytt kapittel skulle starte. Gruppeoppgavene ble lagt ut hver fredag ettermiddag, etter at alle gruppene var gjennomført.

Eksamen

Tre timer skriftlig eksamen ble gjennomført 12. desember 2018. 199 studenter var eksamensmeldt og 139 av disse var biovitenskapstudenter. Totalt 186 leverte inn en besvarelse. Til ordinær eksamen fikk vi et snitt på C, der 15 studenter fikk A, 44 studenter fikk B, 56 studenter fikk C, 42 studenter fikk D, 15 studenter fikk E og 11 studenter fikk en F.



Sensurveiledning med forklaring på hvordan eksamen ble vurdert samt en del typiske feil som gikk igjen ble lagt ut på Canvas da sensuren falt.

7 studenter ba om begrunnelse for karakter. Disse fikk en skriftlig gjennomgang av sin besvarelse. 9 studenter gjennomførte konteeksamen 25. januar 2019. En av disse fikk A, en fikk B, to fikk C og resten fikk F. To av de som strøk, strøk også til ordinær eksamen. Ingen har bedt om begrunnelse for karakter etter conte.

Oppsummering og konklusjon

Vi er svært fornøyd med både tilbakemeldingene fra studentene og hvordan de presterte til eksamen. Eksamen la i år stor vekt på å teste det vi har jobbet med gjennom semesteret. Oppgavene liknet på oppgaver de har jobbet med gjennom semesteret og de måtte vise at de hadde oversikt og at de forstod sammenhenger. Til eksamen fikk de en oppgave som var tett knyttet opp til labarbeidet, men de måtte også vise kopling mot forelesninger og grupper. I semesterevalueringen (57 respondenter) spurte vi studentene om det var samsvar mellom semesteret i sin helhet og eksamen. 53,2% av studentene svarer at det var «som forventet og godt samsvar» og 39,5% svarer «bedre enn forventet og svært godt samsvar». Dette indikerer at studentene også opplever at det faglige henger godt samme og at de trenes på det som er relevant for den endelige eksamen.

Alt i alt

- Emnet er godt gjennomført og studentene er fornøyd og har trivdes godt
- Vi bør bli tydeligere på hva som forventes av studentene til gruppeundervisningen
- Vi bør tenke nytt ift labforelesninger, enten som flipped classroom eller som en egen forelesning for å allokere mer tid til det praktiske
- Vi bør vurdere om obligatoriske innleveringer skal leveres uten godkjenning i første runde for å la studentene arbeide med tilbakemeldinger.
- Vi vurderer å opprette en snublegruppe til høsten der studenter kan komme å få ekstra hjelp til vanskelige tema eller jobbe med alternative oppgaver.

BIOS1110 repetisjonsoppgave 19.11.2018

(med stikkord)

En person som lider av diabetes insipidus (en form for sukkersyke) kan produsere opp mot 20 liter urin pr dag og opplever ekstrem tørste. For noen år siden oppdaget forskere at enkelte av disse pasientene hadde ulike mutasjoner i genet for aquaporin-2 som uttrykkes i nyreceller. Aquaporin-2 spiller normalt en viktig rolle i absorpsjon av vann.

- a) Hva slags type protein er aquaporin-2 og hvor i nyrecellene er molekylet mest sannsynlig lokalisert? (kap 7 og 8)
- Transmembrant protein
 - Celleoverflaten
- b) Diabetes insipidus nedarves recessivt. Avgjør hvorvidt sykdommen nedarves autosomt eller om det er kjønnebundet. Genet for aquaporin-2 sitter på kromosom 12. (kap 14)
- Sykdommen må nedarves autosomt siden genet ligger på et autosom.

- c) I en familie har ingen av foreldrene sykdommen. Hvilken genotype må foreldrene ha for at de skal få et barn med diabetes insipidus? Begrunn svaret ditt. (kap 14)

- Et barn med diabetes insipidus må ha genotype *dd*. Dette betyr at begge foreldrene må ha genotype *Dd*
- Svaret kan begrunnes med et krysnings skjema:

	D	d
D	DD	Dd
d	Dd	dd

- d) Gi en forklaring på hvorfor personer med diabetes insipidus produserer så store mengder urin og hvorfor de opplever den ekstreme tørsten. (kap 8)
- Ved at de har en vannkanal som ikke fungerer vil mindre vann absorberes fra tubulilumen i nyrene, mer vann skilles ut som urin. Tørsten kommer av at blodplasma og vev blir hypertont. Dette resulterer i osmose av vann ut av celler for øvrig i kroppen. Personen vil føle en ekstrem tørste og drikke mer.
- e) I friske personer reguleres uttrykket av aquaporin-2 ved at vasopressin, et hormon, binder til sin G-proteinkoblede reseptor. Beskriv signalveien fra reseptoren til produksjon av cAMP og forklar hvordan cAMP er involvert i å forsterke signalet fra vasopressin. (kap 9)
- Figur 9.12: binding av vasopressin til sin reseptor aktiverer G protein ved at GDP erstattes med GTP. GTP-bundet G protein aktiverer Adenylyl sykklase (AC) som konverterer ATP til cAMP.
 - En AC kan konvertere mange ATP til cAMP. Hver av cAMP kan binde og aktivere PKA. Hver PKA kan fosforilere mange targetproteiner så lenge den er

Vedlegg 1

aktiv. Slik amplifiseres signalet fra et hormonmolekyl til mange targetproteiner i cella.

- f) cAMP aktiverer protein kinase A som i sin tur igangsetter transkripsjon av aquaporin-2 genet. Beskriv i korte trekk de tre hovedtrinnene i transkripsjon. (kap 17)
- Initiating, elongering, terminering
 - Eukaryote: transkripsjonsfaktorer og andre reguleresekvenser.
- g) En av mutasjonene i aquaporin-2 genet som er identifisert i diabetes insipidus pasienter befinner seg i kodon nr 71 som er endret fra GTG til ATG. Hva kalles denne typen mutasjon og forklar hvorfor den lille endringen i kodonet kan gi så store konsekvenser for proteinet. (kap 17)
- Et kodon er en triplett av nukleotider som koder for en aminosyre. Kodon 71 vil derfor være aminosyre 71 i proteinet. Mutasjonen fra GTG til ATG kalles en missensmutasjon fordi det er en nukleotid som endres fra T til A.
 - Denne endringen endrer kodonet til å kode for en ny aminosyre (trenger ikke her vite hvilke aa triplettene koder for) som kan få store konsekvenser for foldingen av proteinet og endre proteinet helt.
- h) Det viser seg at mutasjonen sitter i overgangen mellom et exon og et intron og får dermed konsekvenser for RNA splicing. Hva innebærer dette og gi en forklaring på hva konsekvensen av en slik mutasjon kan være. (kap 17)
- Dersom mutasjonen sitter i et splicesete vil ikke splicosomet gjenkjenne sekvensen og intronet blir ikke kuttet ut. Det gjør at mRNA transkriptet får en ekstra sekvens som, dersom sekvensen er i leseramme vil gi flere aminosyrer i proteinet og dermed et feil protein, eventuelt at sekvensen ikke går inn i leseramme i neste exon og proteinet blir forkortet med et stoppkodon et sted. Uansett vil proteinet bli dysfunksjonelt.
- i) Andre mutasjoner har vært identifisert hos pasienter med denne sykdommen. For eksempel CGA til TGA (stopp) og delesjon av en C i posisjon 369. Hva kalles disse mutasjonene og gi eksempler på hvilke konsekvenser slike mutasjoner kan gi. (kap 17)
- CGA til stopp – nonsense mutasjon. Forkortet protein
 - C delesjon – frameshift mutasjon. Ikke nødvendigvis et trunkert protein, men alle de påfølgende aa vil bli feil.
- j) Aquaporin-2 er høyt uttrykt i nyreceller, men finnes i liten grad i eggstokkene. Gi en forklaring på hvordan denne forskjellen i uttrykk reguleres når du vet at alle celler inneholder det samme genomet. (kap 18)
- AQ-2 genet i eggstokken er konsentrert og ikke tilgjengelig for transkripsjon.
 - I tillegg inneholder ikke eggstokkcellene de regulatoriske proteinene som er nødvendig for AQ-2 uttrykk
- k) Ved skade på nyrene kan vekstfaktorer stimulere stamceller i nyrene til å danne nye nyreceller ved celledeling. Gi en forklaring på hvorfor stamceller må få et signal for å

Vedlegg 1

dele seg og gjør rede for hvilken del av cellyklus vekstfaktorene mest sannsynlig påvirker? (kap 16)

- Stamceller må få et vekstsignal som tillater cellen å forlate G1 sjekk punktet og starte replikasjon. Vekstfaktor starter transkripsjon og produksjon av cykliner som sammen med Cdk tillater cellen å starte replikasjon.
- l) Stamceller som har fått et signal om å dele seg må først gjennom en prosess hvor DNA kopieres. Tegn og beskriv i korte trekk denne prosessen og forklar hvordan det er mulig å kopiere hele det humane genom på ca en time. (kap 16)
- DNA replikasjon fig 16.16
 - Multiple ORI
- m) En liknende sykdom skyldes en mutasjon i den G protein koplede reseptoren til vasopressin. Denne rammer i hovedsak gutter. Gi en forklaring på hva årsaken til det kan være. (kap 15)
- Hvis den i hovedsak rammer gutter er det en mutasjon (recessiv) i et gen som ligger på X-kromosomet. Siden gutter kun har en X...
- n) Tegn et familietre for en familie der et par har fått 2 gutter og en jente og hvor den ene gutten er rammet av sykdommen. Begrunn tegningen din og inkluder genotypen til alle i familien. (kap 15)
- o) Beskriv i korte trekk hvordan man kan utføre en gentest på babyen dersom paret får en sønn til. (kap 19 + lab)

TIPS:

Problem-solving exercise på s. 409

Make connections, fig 18.27 s. 440