

## 10 gode råd om å studere matematikk

*Her følger noen gode råd og formaninger om hvordan man bør studere matematikk, og spesielt rettet mot Matematikk 1. Husk at nøkkelen til god læring er gode studievaner. Dette betyr ikke at man skal bruke all sin tid på å jobbe med studiene. Tvert imot medfører gode studievaner mer effektiv lesing og læring, som vil frigjøre tid til andre morsomme studentaktiviteter!*

**RÅD 1: Jobb jevnt! Og jobb riktig..** Du synes kanskje at dette er et selvsagt råd som de fleste kunne ha kommet på selv – og det er sikkert riktig. Likevel viser erfaringen at det er ett av rådene det syndes mest mot, spesielt i begynnelsen av semesteret. Det er langt færre fag per semester ved universitetet enn i den videregående skole, så derfor vil arbeidspresset for hvert fag være betydelig større her. I løpet av én uke på Matematikk 1 må du regne med å lære like mye som i løpet av 2-3 uker i skolen. Dette betyr at stoffet får mindre modningstid før man hopper over på et nytt emne, noe som kan skape problemer for dem som ikke arbeider jevnt og trutt. Det betyr også at ligger du to uker på etterskudd i Matematikk 1, har du mer å ta igjen enn om du lå en måned etter i videregående skole – og det er ganske mye, er det ikke? Minst like viktig er det å jobbe riktig, noe som kommer igjen i rådene nedenfor.

**RÅD 2: Benytt undervisningstilbudene!** Sammenlignet med videregående skole har universitetene en mye mer krevende undervisningsform. Samtidig som fremdriften er 2-3 ganger så stor, har elev/studenttallet vokst fra 20-30 i klassen til 100-350 på forelesningene. Dette betyr at universitetslæreren ikke har anledning til å gi deg den samme servicen som din gamle lærer – han har ikke tid til å gjennomgå teorien mer enn én gang, han må nøye seg med ett eksempel istedenfor tre, og han kan ikke alltid hjelpe deg med akkurat ditt problem midt i undervisningen.

For å oppveie at undervisningstilbudet er mindre enn før, er det viktig at du utnytter det riktig. Møter du forberedt til grupper og forelesninger (se neste råd!), oppfatter du poengene mye raskere og har ikke behov for like mye gjennomgåelse. I tillegg til forelesninger og gruppeøvelser, bør du forsøke å utnytte de mer uformelle undervisningstilbudene som finnes (mattelab, lørdagsverksted, kollokviegrupper mm).

**RÅD 3: Vær forberedt til undervisning!** Altfor mange studenter ligger en uke (eller to eller tre) etter undervisningen. Det er dumt fordi de ikke får utnyttet samspillet mellom undervisning og lærebok – de kan ikke bruke forelesningene til å oppklare ting de har lurt på i læreboken, og de får ikke hjelp av gruppeundervisningen til å løse oppgaver de har strevd med. Det er også dumt fordi stoffet får for liten modningstid; leser man bare den siste måneden før eksamen, kan man ikke regne med å få oversikt over pensum.

Istedenfor å ligge etter undervisningen, bør man satse på å ligge foran. Les alltid gjennom lærestoffet før en forelesning – det hjelper deg til å finne ut hvor vanskeligheten ligger og gir deg muligheten til å konsentrere deg ekstra på de riktige stedene (de færreste av oss makter å holde konsentrasjonen på topp gjennom 2 ganger 45 minutter). Faktisk er en god forelesning bygd opp med tanke på at en forberedt student skal få maksimalt utbytte. Det kan gjøre forelesningen nesten bortkastet om du ikke har grunnlaget i orden. Det gjør ikke noe om du ikke skjønner så mye av gjennomlesningen; underbevisstheten din arbeider videre med stoffet og sørger for at du får ganske mye struktur på det før forelesningen begynner. Selv 10-15 minutter forberedelse gir et mye større utbytte enn om man ikke har sett på stoffet i det hele tatt før forelesningen.

Like viktig er det å være forberedt til gruppeøvinger. Det kan nesten være bortkastet å møte opp her uten å ha prøvd seg på oppgavene på forhånd. Kanskje får du se noen nye eksempler i tillegg til dem du har møtt på forelesningene, men du lærer ikke å løse oppgaver selv ved å se på at andre gjør det (og

eksamen består i at DU løser oppgaver!). Har du prøvd deg på oppgavene på forhånd, kan du verdsette løsningene på en helt annen måte ("åh, det var den sammenhengen jeg ikke tenkte på!").

**RÅD 4: Dann kollokviegrupper!** Dette er kanskje et av de aller viktigste tipsene. All erfaring (og forskning) viser at samarbeid har en stor positiv effekt på læring, og matematikk er ikke noe unntak her. Flere hoder tenker bedre enn ett, og i en gruppe vil dere kunne få forskjellige vinklinger til et problem (det er som regel flere veier som fører fram til løsningen). Dere vil kunne fungere som hverandres lærere, ved at dere f.eks velger ut et eller flere tema som dere setter dere ekstra godt inn i og deretter presenterer for de andre. På denne måten kan dere dele opp stoffet og samtidig få stor effekt ut av å måtte forklare stoffet for noen andre. I tillegg vil det å måtte snakke høyt om stoffet, eller vanskeligheter man har, kunne føre til at ting oppklares underveis i samtalen. Det er imidlertid ikke gitt at selv om man danner en kollokviegruppe, så vil den automatisk fungere godt. Det forutsetter at man føler seg trygg i gruppa, og man har styring og en plan for hvordan man vil jobbe. Man må forplikte seg ovenfor sine gruppemedlemmer til å forberede seg til samlingene, og gjøre det man blir enige om. Det er ganske irriterende å møte til et gruppemøte og oppdage at noen ikke har forberedt seg når man selv har brukt mye tid.

**RÅD 5: Regn øvinger på egen hånd så langt du klarer!** Studiet er fullt av obligatoriske øvinger. Det er meget viktig at du prøver å løse disse på egen hånd, før du eventuelt søker hjelp hos medstudenter eller øvingslærere. Matematikk går jo ut på å løse problemer, og den viktige delen av problemløsning er å tenke ut en strategi som kan føre til løsning. Har du en klar strategi, er resten ofte plankekjøring. Husk, du skal bli sivilingeniør, og sivilingeniører trenger å være gode problemløsere. Har du forresten tenkt over hva du kommer til å bli prøvet i til eksamen? Du kommer til å sitte der med et ark med problemer og ingen å spørre til råds! Så pass på at dere får god trening i å tenke selv.

**RÅD 6: Tenk "hvorfor" mer enn "hvordan"!** Problemløsning krever at du ser sammenhengen mellom ulike begreper. Og sammenhengen er bygget opp av logiske strukturer. Tenk deg for eksempel en snekker som alltid bygget like hus, på nøyaktig samme måte. Akkurat slik han hadde lært det av sin far. Først slik, og så sånn. Han hadde altså lært hvordan. Hvis han begynner å spørre seg selv (eller andre) om hvorfor han gjør de forskjellige operasjonene, hva de skal være godt for, hva skal huset brukes til, så kanskje han finner bedre måter å bygge på? Og kanskje han klarer å bygge hus av andre typer?

Slik er det i matematikk også. Ferdige teknikker kan bare løse standard problemer, og de løser dem kanskje ikke på beste måte en gang.

**RÅD 7: Engasjer deg!** Et universitet er et møtested for mennesker som skal lære av hverandre, ikke en distribusjonssentral for ferdigpakket kunnskap. Du lærer mest om du engasjerer deg i miljøet på forskjellige måter: Vær aktiv i undervisningen (still spørsmål, svar på spørsmål, lag kollokviegrupper med andre studenter), vær nysgjerrig på fagene (les bøker og artikler, gå på foredrag, delta i klubber og foreninger), og gjør Gløshaugen til ditt arbeidsted (du kan lære like mye av en pauseprat eller en middagsdiskusjon som av en forelesning).

**RÅD 8: Vær positiv!** Også ved universitetet vil du finne ting du ikke liker: forelesere som er kjedelige, bøker du ikke forstår, eller lærestoff som ikke interesserer deg. Det er ikke så mye å vinne på å sette seg ned og fortvile over slike ting. Derimot er det en del å vinne på å være positiv og søkende — kanskje er ikke foreleseren så kjedelig hvis du har lest gjennom stoffet på forhånd, kanskje kan du selv gjøre noe for å få kollokviegruppen til å fungere bedre, kanskje er lærestoffet interessant allikevel om du forsøker å forstå hvorfor folk er opptatt av det. I vitenskap kan ting som virker uinteressante i seg selv ofte bli interessante likevel fordi de illustrerer poengene i en teori; Darwin brukte ti år av sitt liv på rankefotinger (små krepsedyr som i voksen alder vokser fast til skipsskrog som "skjeggete" skjell) fordi de ga ham viktig informasjon om hvordan naturlig evolusjon foregår.

I tillegg til å være positiv, må du også være litt tålmodig. Universitetsstudier er vanskelige og tidkrevende, og du kan ikke regne med å forstå alt med en gang. Du kan heller ikke regne med å forstå vitsen med alt med en gang — kanskje går det uker fra et begrep eller en teknikk blir innført til du

forstår poenget med det. Av og til er det kanskje foreleserens skyld fordi han ikke har motivert godt nok, men ofte er det vanskelig å gi en fullgod motivasjon — enkelte ting (også i matematikk!) kan ikke forklares, de må oppleves!

På den annen side er det viktig at det er en fortløpende dialog mellom foreleser og studentene slik at undervisningen stadig kan forbedres. Et instrument i denne sammenhengen er referansegruppen. Om den blir brukt på en positiv måte kan ros og ris hjelpe til å få tilpasset undervisningen til behovene.

**RÅD 9: Snakk med andre, men vurder det de sier!** De offisielle sidene ved studiet leser du om i på universitetets nettsider, de uoffisielle lærer du om ved å snakke med andre studenter. Du bør imidlertid ta all slik informasjon med en klype salt — ikke fordi folk lyver, men fordi vi er så forskjellige at vi opplever det samme kurset på høyst ulike måter. Man kan for eksempel høre Matematikk 1 omtalt både som "nesten bare repetisjon: jeg leste alt på tre uker og fikk A" og som "urimelig vanskelig — jeg hadde en god 5'er fra gymnasen og skjønnte likevel ingen ting selv om jeg jobbet som en villmann". Begge disse beskrivelsene kan godt være sanne; det finnes mennesker som lærer matematikk urimelig lett sammenlignet med oss andre, og det finnes også mennesker som plutselig "møter veggen" (noen slår seg gjennom den og kommer klokere ut, andre slutter og finner på noe annet). Poenget er bare at selv om dama til fetteren din kan lese Matematikk 1 på tre uker, så er det ikke sikkert at du kan det, eller at selv om broren til kompisen din slet som en villmann og ikke greide det, så kan det godt gå lett for deg. Det samme gjelder i direkte samarbeid om oppgaver. Om du selv føler deg usikker kan det være lett å tro at alle andre høres så sikre ut, og det derfor er mer sannsynlig at de har rett. Kanskje de egentlig er like usikre, men de sier det bare ikke høyt?

Rådet er: hør på andre, men bruk sunn fornuft!

**RÅD 10: Ta ansvar for egen læring!** Studieteknikk er en individuell sak, du må selv finne din *nøkkel til effektiv læring* — det som passer for én person, passer ikke nødvendigvis for en annen. Ta ansvar selv, blant annet ved å prioritere rådene ovenfor og prøve dem ut. Selv om folk er forskjellige, er nok rådene ovenfor fornuftige for de fleste, forutsatt at man ikke tar dem altfor alvorlig. Bruk sunn fornuft! Når det for eksempel står at du ikke bør komme på etterskudd, betyr ikke det at du ikke har tid til å være syk eller ta høstferie sammen med resten av familien. Slikt greier du å ta igjen hvis du ellers har fornuftige arbeidsrutiner. Det som er farlig, er hele tiden å være på etterskudd slik at du ikke får utnyttet undervisningstilbudet og ikke har noe å gå på hvis du skulle bli syk en uke midt i november.

Takk til Tom Lindstrøm og Bjørn Dundas.