

Webbstöd i matematikundervisning/inläarning

Georg Lewin är lärare i matematik vid Åsö Vuxengymnasium i Stockholm och undervisar huvudsakligen på gymnasiekurser, men även en del på grundskolenivå.

Bakgrund

Som de flesta andra lärare har jag funderat på hur jag kan stödja mina studerande bättre i inläringen av matematik. Jag tittade bland annat på matematikdataprogram på marknaden och fann en del. Men det visade sig för krångligt och tidsödande att boka datasal, gå dit etc. Slutsatsen blev att de studerande borde kunna använda programmen hemma. De flesta har nu tillgång till bredband och det går ibland att köpa licenser som möjliggör hemanvändning. Idén var inte så dum men det visade sig bli för kostsamt. Då undersökte jag i stället om det fanns något användbart ute på nätet som var gratis. Det gjorde det verkligen! Det var ingen brist på material, men det var svårt att hitta till rätt program. Ofta avgjorde slumpen vad jag fann. I alla fall började jag samla lite länkar och strukturera dem efter gymnasiekurser och kursinnehåll. Under hösten -06 finansierade Kompetensfonden i Stockholm utvecklingen av materialet och det kom då även att utvidgas till grundskoleområdet, även om gymnasiematerialet är huvuddelen.

Målgrupp

Från början utvecklades materialet för studerande vid Åsö Vuxengymnasium. Men jag insåg snart att även lärare och andra studerande i matematik kan ha stor nytta av det.

Gratis på nätet

Materialet är därför upplagt på nätet och åtkomligt för alla. Det ligger på Åsö Vuxengymnasiums hemsida under länkar <http://asovux.se/lankar> . För närvarande finns ca 300 länkar där.

Struktur och urval

Eftersom jag anser att det är viktigt att materialet är åtkomligt för alla och kan användas både i skolan och på annan plats där tillgång till bredband finns, har jag bara tagit med program som ligger på nätet och är gratis. Ambitionen är att varje länk ska leda till ett specifikt väl definierat program. Programmen är sedan strukturerade efter

- ❖ Skolnivå/Matematikkurs
 - Kursområde
 - ◆ Delområde

I sista avsnittet "Blandad konfekt" har jag samlat länkar som jag tror kan vara av intresse men som inte passar in i huvudstrukturen. Det är dels länkar som leder till webbsidor med många olika matematikprogram, dels länkar till olika stödresurser såsom programmet Geogebra (se nedan) och "Fråga Lund" mm.

De typer av program som huvudsakligen förekommer är

- interaktiva, ofta grafiska program (java applets). Med interaktiva förstås att användaren på något sätt kan samverka med programmet, t ex kan koefficienter i funktioner ändras eller figurer modifieras för att se hur det påverkar resultatet.
- färdighetsövningar, alltså övningsuppgifter, ofta med lösningar och förklaringar
- teoretiska genomgångar av olika områden, "typ" matteböcker
- knåp och knep, alltså program av lite lekfullt slag som syftar till att träna olika matematikområden

Diskussion av användningsområden

Programmen kan naturligtvis användas på många olika sätt i undervisningen, som

- undervisningsförstärkning vid genomgångar, t. ex av andragradsfunktionens graf i kurs B <http://www.mathsnet.net/asa2/2004/c12quad.html> (1) eller vid genomgång av derivatans graf i kurs C http://www.mathdl.org/images/upload_library/4/vol4/kaskosz/derapp.html Båda dessa program är utmärkta kompletteringar till tavelgenomgångar och övningsräkning. De väcker också frågor som är naturliga att diskutera, vilket fördjupar förståelsen av området.
- stöd för hemstudierna, men för att de ska komma till användning och fungera bra krävs en klassrumspresentation
- övningsuppgifter. Det finns ett antal program som genererar övningstal inom ett visst problemområde såsom <http://wims.unice.fr/wims/wims.cgi?session=UA0F3EDDC3.6&+lang=en&+module=U1%2Fanalysis%2Fgraphint.en&+cmd=new&+worksheet=P3&+asktype=1&+present=3&+list=3&+repeat=2> (2) där grafen till en funktion ska paras ihop med grafen till en primitiv funktion eller <http://www.mathsnet.net/algebra/equation.html> (3) där man får öva på att lösa enkla ekvationer. I följande exempel visas den formel för lösning av andragradsekvationen som används i USA <http://www.mathsnet.net/asa2/2004/c12quadformula.html> (4)
- teoretiska genomgångar, lösta exempel och övningsuppgifter. Ett exempel är <http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/maths/algebrafi/1solvingequationsrev1.shtml> (5) som går igenom ekvationslösning

En del av dessa program länkar dessutom vidare till andra relevanta program för intresserade studerande (eller lärare). Till exempel kan man i länk (1) här klicka sig vidare på "more on this topic". Detta bör naturligtvis påvisas för de studerande.

För program (4) är det lämpligt att demonstrera detta i gruppen och starta en diskussion om programmets lösningsmodell jämfört med den för oss vanliga p-q formeln. Om man inte gör detta är det stor risk för att de studerande upptäcker att formeln inte "stämmer" och då lämnar programmet utan reflektioner.

Min erfarenhet är att dessa program inte är lämpliga att bara "slänga ut" till de studerande, även om programmen kan vara tänkta att användas hemma. Materialet bör presenteras i gruppen och förslag till hemuppgifter lämnas ut.

Det går att skapa dessa dynamiska matematikprogram med hjälp av olika program. De dominerande dynamiska matematikprogrammen inom detta område är The Geometer's Sketchpad från USA och Cabri Géométrie från Frankrike. Lärande med hjälp av dessa program kan innebära en ytterligare fördjupad förståelse av matematiska samband. Men programmen är dyra och kräver dessutom stora tidsinsatser från såväl lärare som studerande som önskar använda dem. Den pedagogiska potentialen hos programmen tycks dock vara stor. Jag har stött på ett program av detta slag som är gratis och ligger på nätet GeoGebra.

GeoGebra

<http://www.geogebra.org>

GeoGebra är en dynamisk programvara för studerande och lärare som önskar arbeta med matematik. Programmet som är sagt gratis och lätt att lära sig om än inte lika kraftfullt som Geomater's Sketchpad och Cabri Géomètre.

GeoGebra förenar geometri, algebra och numerisk räkning. Å ena sidan är GeoGebra ett dynamiskt ritprogram. Man kan göra konstruktioner med hjälp av punkter, vektorer, segment, kägelsnitt och funktioner och förändra dessa dynamiskt i efterhand. På detta sätt kan GeoGebra operera med variabler för tal, vektorer och punkt. Å andra sidan kan ekvationer och koordinater skrivas in direkt. Eftersom programmet kan hantera variabler för tal, vektorer och punkter, bestämma derivator och integraler till funktioner kan det bestämma rötter och extremvärden.

Dessa två arbetssätt är det karakteristiska för GeoGebra: Ett uttryck i algebrafönstret motsvarar ett objekt i det grafiska fönstret och omvänt. Det finns rikligt med undervisningsmaterial på många olika språk till GeoGebra på nätet, bland annat på <http://www.geogebra.org/en/wiki> . Jag kommer att visa några exempel på hur man skapar dynamiska program med hjälp av GeoGebra.

Spridning och Kontakt

Materialet får gärna spridas. Man får också gärna höra av sig till mig med förslag, synpunkter eller frågor.

Länkar

<http://asovux.se/lankar>

<http://www.geogebra.org>

<http://www.geogebra.org/en/wiki>