

Dynamisk geometri

– nytt inspirerande sätt att lära geometri

Författarna vill visa exempel på styrkan i de interaktiva geometriprogram som finns. Dessa skapar nya möjligheter, men kan också innehålla fallgropar som måste genomskådas.

Vi hoppas återkomma med fler konkreta exempel på hur programmen använts.

Geometri i svensk matematikundervisning har idag tonvikten mer på mätning än på euklidisk konstruktionsgeometri. Det finns dock fortfarande ett visst utrymme att diskutera konstruktion av geometriska objekt och dess betydelse för matematiskt tänkande.

Geometrins ställning diskuteras världen över. Jämfört med Lgr 80 så har kursplanen tydligare inslag av kvalitativa begrepp som tex att känna igen, beskriva, avbilda, konstruera samt av mönster och estetiska perspektiv. Sedan gammalt är geometrin också ett område lämpligt för logiska resonemang och deduktiva studier.

Kommentar till grundskolans kursplan och betygsriterier i matematik, 1997, s 25

Ett problem med klassisk konstruktionsgeometri är att det kan vara svårt och ta mycket lång tid att konstruera komplicerade objekt med papper och penna. Med tillgång till datorprogram som Cabri-Géomètre och Geometer's Sketchpad (GSP) är det möjligt att arbeta på ett annat sätt. Möjligheten att kontinuerligt variera olika konfigurationer och därigenom snabbt och enkelt kunna av-göra om ett påstående förefaller sant eller

inte gör att man vid konstruerandet kan lägga tonvikten på idén bakom konstruktionen och inte själva utförandet. Dock får begrepp som passare och linjal en delvis ny innebörd. Att slå en cirkelbåge innebär att hela cirkeln ritas. Även avbildningsgeometriska operationer är möjliga, såsom translation, vridning och spegling.

Innebörden av ett geometriskt bevis och hur det bör formuleras sätts på sin spets. Vilka möjligheter finns att generalisera utifrån vad som kan iakttas på skärmen? Om man föreställer sig en triangel som genomlöper alla tänkbare skepnader, vilket kan göras genom att man låter de tre hörnpunkterna vara punkter på tre olika cirklar som genomlöpes i olika takt, och ett visst förhållande som man definierat kvarstår, är detta då bevisat? Se figur 1.

Thomas Lingefjärd och Mikael Holmquist är lärarutbildare vid

Göteborgs universitet och Jönköpings Högskola.

Thomas.Lingefjard@ped.gu.se

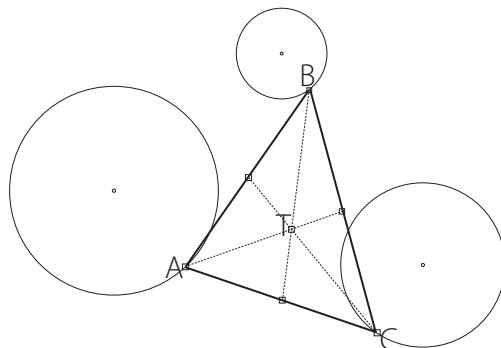
mikael.holmquist@ped.gu.se

Påståendet

Medianerna i en triangel skär varandra i en punkt T, triangelns tyngdpunkt.

Detta kan man lätt verifiera genom att låta GSP utföra en animering, dvs de tre punkterna A, B och C löper runt respektive cirkel på samma gång i en dynamisk konstruktion.

Vi skulle också kunna låta GSP mäta hur T delar varje median och därigenom "bevisa" att punkten T delar varje median i förhållandet 2:1 räknat från motsvarande hörn.



Figur 1: Vilket skulle bevisas?

Användbarhet och konsekvenser i en undervisningssituation

Vi anser att användning av ett datorprogram som The Geometer's Sketchpad ger möjlighet att kommunicera ett geometriinnehåll på ett kvalitativt nytt och annorlunda sätt. Särskilt gäller detta situationer när man tar del av en konstruktions uppbyggnad. Detta kan i programmet ske i en dynamisk framställning. Dessutom kan tillvägagångssättet göras tydligt för andra än konstruktören själv. Här är scriptfunktionen av avgörande betydelse. Arbetet med att finna lösningar på ett givet geometriskt problem sker med fördel i par eller grupp, vilket ger förutsättningar för en dialog kring den framväxande lösningen. Med hjälp av olika tekniker för att föra utförda konstruktionsuppgifter vidare, tex som bifogade dokument på e-mail, på diskett etc kan lösningar arbetas fram i kommunikation mellan student och student och/eller mellan student och lärare.

Möjligen kan en viss fara ses i att den geometriska oerfarne användaren helt litar till det som iaktas på skärmen dvs generaliseringar görs utifrån en eller ett fåtal situationer. Den studerande litar till att datorprogrammet i sig utgör en garanti för att ett visst geometriskt påstående är sant.

Vår erfarenhet som lärarutbildare är att många blivande matematiklärare inte bara låter sig fascineras av dynamiken och möjlig-

heterna i GSP utan också börjar fundera kring sitt eget förhållningssätt till ämnet. Vad är egentligen ett bevis? Är det mitt eget kunnande eller datorprogrammet i sig som står för det matematiskt korrekta?

Ett annat faktum är att användandet av GSP lyfter fram skiljelinjen mellan att rita och att konstruera. Att ge studenterna ett arbetsmaterial med exempel som tydliggör denna skillnad stimulerar till ytterligare diskussioner. Inom lärarutbildningen vid Göteborgs universitet har vi låtit studenterna jämföra sina lösningsstrategier vid papper och penna konstruktioner med motsvarande konstruktioner i GSP.

LITTERATUR

- Key Curriculum Press. (1995). *The Geometer's Sketchpad*. Berkeley, Kalifornien, USA.
- Holmquist, M., & Lingefjärd, T. (1999). Datorstöd i blivande matematiklärares utbildning. Högskoleverket. *Datorstödd eller datorstörd matematikundervisning?* (Publikation 1999:4 S). Stockholm: Högskoleverket.
- Lingefjärd, T., & Holmquist, M. (1997). En mer levande geometri? *Datorn i Utbildningen*. (4), 34-37.
- Skolverket (1997). *Kommentar till grundskolans kursplan och betygsriterier i matematik*. Stockholm: Liber distribution.