



UPPSLAGET

Geometri och mönster i Scratch

Uppslaget är hämtat från *ScratchMaths*, ett engelskt forskningsprojekt vars mål är att utveckla undervisning där eleverna utforskar viktiga matematiska idéer genom programmering. Forskarna valde att använda Scratch som är en visuell programmeringsmiljö där eleverna arbetar med blockprogrammering, utvecklad av programmerare vid MIT, Massachusetts Institute of Technology. Scratch är tänkt som en inkörspport till programmering och är inte i första hand utvecklat för matematikundervisning. Ändå har det på kort tid blivit en flitigt använd programmeringsmiljö i svenska klassrum. Programvaran är gratis och finns idag översatt till svenska.

ScratchMaths har lagt ut en stor mängd aktiviteter fritt tillgängliga. På det här Uppslaget beskriver vi delar av en aktivitet som går ut på att skapa geometriska mönster. Aktiviteten heter *Tiling patterns* och såväl filer som lärarmaterial finns att ladda ner från *ScratchMaths* under fliken "Curriculum materials".

I aktiviteten används en kvadrat för att skapa mönster genom tre olika geometriska transformationer: translation, rotation och upprepning. Det bärande blocket i koden är "stämpla" som är ett block av typen Penna. Blocket skapar ett avtryck av figuren som är kongruent med ursprungsfiguren, i det här fallet en kvadrat med en vit triangel som markerar riktning. Aktiviteten kan sedan utökas till att omfatta flera geometriska figurer som tillsammans skapar intrikata mönster.



Matematiskt innehåll i aktiviteten

Koordinatsystemet

Kvadraten placeras på ritytan med hjälp av koordinater på x -axeln och y -axeln.



Rotationsvinkel

Genom att kvadraten har en triangel som pekar mot ena hörnet går det att uppfatta kvadratens riktning och se resultatet av en vridning. Rotation mäts i grader där ett helt varv är 360 grader.



Förflyttning

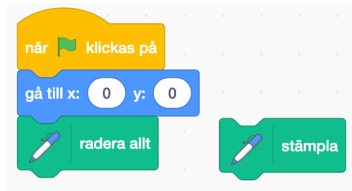
I klassisk geometri används termerna parallellförskjutning eller translation för att beskriva att två figurer är kongruenta om de har samma form och storlek men olika läge. Förflyttning framåt anges i antal steg i den riktning som figuren pekar, förflyttning bakåt anges med hjälp av negativa tal. Förflyttning 40 steg följt av -40 steg innebär en förflyttning tillbaka till utgångspunkten.



Aktiviteterna som beskrivs på nästa sida är ett axplock från de förslag som finns utarbetade inom projektet. På tredje sidan finns utmaningar för den som vill ha mer att bita i och att bli inspirerad av.



Stämpla och skapa mönster manuellt

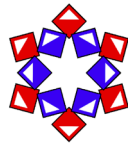


Varje gång man klickar på "stämpla" görs en kopia av kvadraten ovanpå den senast gjorda. Ta tag i den med musen och dra den till en ny plats för att skapa mönster helt manuellt. Klicka igen och dra iväg. Låt eleverna prova och sedan beskriva sina mönster.

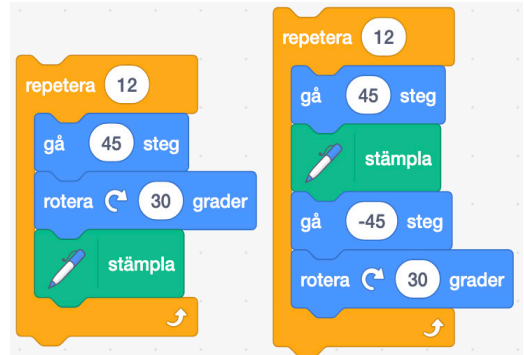
Enkel stjärna



Skapa en enkel stjärna genom att rotera kvadraten mellan varje stämpling. Låt eleverna undersöka hur stjärnan ändrar utseende beroende på rotationsvinkeln (antal graders rotation) och fundera på hur många gånger de behöver repetera loopen för att få en hel stjärna. Notera att blocket "repetera" räknar med alla gånger loopen körs, inklusive den första.



Stor stjärna



Skapa en större stjärna genom att lägga in både förflyttning och rotation i loopen. Låt eleverna undersöka vad som händer om de ändrar

- ♦ antalet repetitioner
- ♦ rotationsvinkeln
- ♦ längden på förflyttningen.

Exemplet visar två olika sätt att skapa samma stjärna. I det första fallet består loopen av förflyttning framåt, rotation och stämpling. I det andra fallet av flyttning framåt, stämpling, flyttning bakåt och rotation. Låt eleverna fundera på varför det ger upphov till samma mönster och undersöka i detalj vad det är som skiljer dem åt. Låt eleverna iscensätta rörelsen analogt.

Dubbel stjärna

Skapa en dubbel stjärna genom att välja en ny klädsel. När koden blir lång kan det vara smidigt att skapa nya block som definieras av en bit kod. Den dubbla stjärnan i exemplet är skapad av två block som kallas ros 1 och ros 2.

En ännu större utmaning blir det att skapa en hel stjärna och sedan använda den som byggsten i en större stjärna. Det finns inga gränser!



Svårigheter med Scratch

Eftersom Scratch ursprungligen skapats för att enkelt kunna göra animerade historier snarare än för att utforska matematik kan det vara en utmaning att få fokus på just matematiken. Geometriska figurer måste skapas och det kan vara lite pyssel med att få dem centrerad med mittpunkten i origo ($x=0$ och $y=0$). Koordinataxlar kan väljas som bakgrundsbild men överensstämmelsen mellan skalan i bakgrundsbilden och värdena i koden är dålig. Även figurens riktning kan ibland vara svår att bestämma och styra över. Eftersom programmet i sitt grundutförande inte är användarvänligt för matematiska syften är det väl värt att leta upp ett projekt som liknar det man vill använda för att sedan remixa och modifiera för egna syften.

Mer inspiration

Många fler aktiviteter finns att hämta från ScratchMaths webbplats: www.ucl.ac.uk/ioe/research/projects/ucl-scratchmaths



MODULE 1 • POSTER 1
TWO BASIC ALGORITHMS FOR CREATING CIRCULAR PATTERNS

► Algorithm **move + turn + stamp** (used in Module 1: Investigations 1 and 2).

► Algorithm **move forward + stamp + move backward + turn** (used in Module 1: Investigations 3 and 4).

MODULE 1 • CHALLENGE 2
Ring a Ring o' Roses Challenge

Try building some of the rows of roses below.

Now try creating some of the roses of roses below.

Extend Investigation 4. Use the Tiles splitter from the project 1st-Rose Pattern.