

Mängdträning på köpet

Genom att gå från undervisning i *programmering på matematiklektionerna* till undervisning i *matematik genom programmering* kan eleverna samtidigt få värdefull mängdträning i tabellkunskaper. I den här artikeln beskrivs hur elever arbetar med programmering och samtidigt tränar multiplikation.

Genom alla stadier hörs diskussionen om bristande tabellkunskaper. Det är något vi kan konstatera, och definitivt något vi behöver vara medvetna om och arbeta med. Kanske ägnade vi mer tid åt tabellträning förr, men framförallt kom nog tragglandet också genom att elever då ägnade mer tid åt beräkningar som $487 \cdot 6,3$ eller $992/8$. Något som vi av olika anledningar inte lägger lika mycket undervisningstid på längre. En lösning kan vara att skapa träningstillfällen när vi ändå arbetar med annat, lite som när vi förr tragglade uppställningarna. För mig har programmeringen, som nu också har en plats i kursplanen i matematik, blivit en källa till det. Jag upplever att när vi programmerar med ett matematikinnehåll får eleverna mängdträning och automatiserade kunskaper ”på köpet”.

För några år sedan var jag med och startade ett företag som gjorde matematikappar. En av apparna vi skapade var baserad på tärningsspelet Plump och gick ut på att med hjälp av de fyra räknesätten skapa tal mellan 1 och 42 av utfallet på tre tärningar. På fredagarna hade vi genomgång av veckans framsteg för att se vad vi skulle fokusera på framåt. Den första månaden bad alltid programmerarna mig att hålla i demonstrationen. Jag tyckte att det var lite underligt eftersom det var de som bäst visste vad som var ändrat och vad som gick att testa.

Allteftersom veckorna gick blev det ett skifte i vem som demonstrerade, och till sist var det den som hade programmerat mest under veckan som höll i genomgången. När jag i efterhand reflekterade kring detta insåg jag att det förmodligen var en osäkerhet i huvudräkning som gjorde att de inte ville demonstrera i början. När de tre tärningarna dök upp och vi ville testa hur poängsystemet funkade för en viss ruta, gällde det att snabbt lyckas räkna fram det talet eller snabbt inse att det var läge att slå tärningarna igen. Efter att ha arbetat med spelet i flera veckor, justerat koden, lagt till effekter, och ändrat poängsystem, färger och bilder, så hade huvudräkningen kommit ”på köpet” och alla kände sig trygga i att demonstrera. Detta mönster ser jag även hos elever när vi programmerar på matematiklektionerna.

Multiplikationsspel i Scratch

Jag har på mellanstadiet valt att arbeta i den visuella programmeringsmiljön Scratch. Då jag själv inte har så lång erfarenhet inom programmering, brukar jag leta upp ett färdigt projekt att utgå ifrån. Sedan ändrar och anpassar jag projektet tills det uppfyller de kriterier jag tänkt mig med periodens arbete. Under tiden jag jobbar igenom projektet skriver jag ner vilka problem jag stöter på, och vad jag behöver uppmärksamma eleverna på.

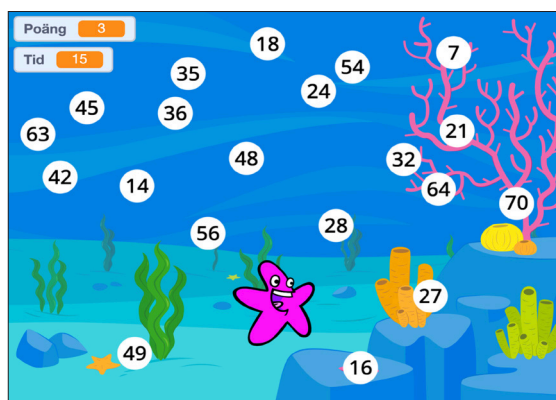


Projektet jag beskriver har sin utgångspunkt i syftestexten i kursplanen i matematik där de matematiska förstågorna som återkommer i kunskapskraven presenteras, men också i den syftestext som innefattar just digitala verktyg och programmering. Det centrala innehållet som jag också ville behandla under projektets gång var:

- ◇ algebra: algoritmer, programmering i visuella miljöer (bakgrund, sprajt, rörelse, tidtagning, om-satser, ljud och poängräkning)
- ◇ taluppfattning och tals användning: huvudräkning (multiplikationstabellerna)
- ◇ samband och förändring: koordinatsystem.

Genom att göra en övning som går ut på att låta en sprajt, en figur, samla produkter i en viss tabell planerade jag komma åt de viktigaste grunderna i programmet Scratch. Jag tänkte också att slutprodukten skulle vara en rolig variation i tabellträningen.

Till att börja med behövde eleverna välja vilken tabell de ville jobba med och vilka tal som skulle vara med i spelet. Efter lite diskussion bestämde vi att det var bäst att undvika primtalen och bara ta med produkter från multiplikationstabellerna, så att det blev lite mer utmanande. För att kunna välja produkter på ett bra sätt gjorde vi en hundraruta där eleverna kryssade alla produkter i tabellerna 2–9 med olika färg.



Produkter faller nedåt och eleverna flyttar sprajten åt höger eller vänster för att fånga eller undvika produkter.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Ur syftestexten i matematik

Undervisningen ska också ge eleverna möjlighet att uppleva estetiska värden i möten med matematiska mönster, former och samband.

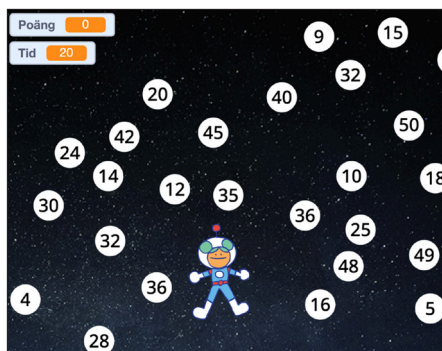
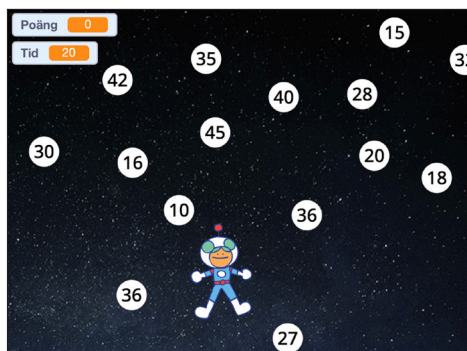
De elever som ville fick ha en multiplikationsruta framför sig när de fyllde i hundrarutan. Ganska snabbt såg de dock att alla tabellers produkter bildade mönster i hundrarutan, vilket var en rolig upptäckt i sig.

Eleverna upptäckte att många tal finns med i flera tabeller, en viktig kunskap när de senare skulle välja sina tal. De kom också fram till att det skulle bli för enkelt om de valde tal större än 10 gånger den aktuella produkten. Om de jobbade med treans tabell skulle största talet alltså vara 30. Vi kom också att prata om de tal som inte hade några kryss, vad de hade för egenskaper. Behovet av att kunna ordet primtal och vad det stod för uppstod. Spännande upptäckt!

Utformning av spelet

När vi lagt in bakgrund och sprajt skulle eleverna bestämma hur många tal de ville ha på skärmen samtidigt. Jag lät dem testa två färdiga spel, ett med många tal och ett med färre tal. Här valde jag att jobba med femmans tabell som eleverna var relativt trygga med. Utifrån det fick de sedan välja antalet produkter till sitt eget spel.

Trots att jag själv insett att det var bra att ha en lagom diskret bakgrund så att talen enkelt syntes, så lät jag eleverna få lägga in en egen bakgrund och sedan utvärdera. En del elever bytte bakgrund, och några ändrade färg på produkterna. Oavsett vilket så gav det en extra träningsrunda i både programmering och tabellträning.



Två spel om femmans tabell med olika antal produkter.

När eleverna började lägga in sina tal skulle de sätta pluspoäng för rätt produkt och minuspoäng för felaktig produkt. Då upptäckte de att de produkter som fanns med i fler tabeller kunde få både plus- och minuspoäng. Om de jobbade med treans tabell så fanns exempelvis talet 12 med bland rätt produkter. Men eftersom de sedan fyllde på med tvåans och fyrans tabeller upp till 30, så kunde tolvans slinka med som en felaktig produkt. Det gällde alltså att analysera alla produkter som lades in i spelet så att det blev korrekt, vilket såklart gav ett par extra tillfällen till exponering av tabellerna.



Exempel på kodsekvenser som ingår i spelet.

Primtal och delbarhet

När vi någon vecka efter projektstart hade en liten stund över innan rast körde vi en omgång Lattjolajbanlåda. Det går till så att eleverna (eller jag) säger fyra tal som vi skriver på tavlan. De får sedan ge förslag på vilket tal som ska bort och varför. Vi hade talen 4, 24, 28 och 29 på tavlan. Förslagen som kom först handlade om jämna och udda tal, tvåsiffriga tal och fyrans tabell. Sen sa en elev att talet 24 skulle bort "för det är det minst primtaligaste av alla talen". Detta tycker jag var en bra slutsats kring delbarhet av en elev i årskurs 4. Eleven kom ihåg att talet 24 hade väldigt många kryss i hundrurutan och tyckte därför att det var "minst primtaligast". Intressant diskussion följde och nya begrepp som bland annat "delbarhet" introducerades. När grunden till spelet var klar ville jag också få in ett mer problemlösande arbetssätt med själva programmeringen. Eleverna fick i par ändra koden i sina spel, och prova att spela:

- ♦ utan tidtagning
- ♦ med längre tid
- ♦ utan poängräkning
- ♦ utan minuspoäng
- ♦ med annan hastighet på produkterna
- ♦ med ett annat antal produkter
- ♦ då sprajten kan röra sig i både sidled och höjdlid.

Vad eleverna lär sig

Jag tror att eleverna tänkte att de jobbade med programmering, och jag tror också att de lärde sig mycket programmering. Själv stod jag vid sidan med helt andra glasögon och var väldigt nöjd över allt tragglande av multiplikationstabeller. Eleverna kunde ju lika gärna gjort samma spel utan matematikinnehållet.

När eleverna var klara med sina multiplikationsprojekt, fick de välja den tabell de tyckte var svårast, och göra ett helt eget, liknande projekt med den. Här var det ett bra tillfälle att titta lite extra på vad eleverna valde, vad gällde poäng, hastighet, antal uppgifter etc. Jag tänker att det kan indikera hur varje elev lär sig bäst rent generellt. Någon kanske väljer att ha en bild där alla produkter ligger still på slumpad plats och tiden är bortplockad, vilket kan vara bra att veta till liknande situationer i andra ämnen.

Eftersom eleverna är vana vid spel och appar så utökar de gärna projekten själva med annan styrning, poäng, tid osv. De tar också hjälp av varandra och inspireras till nya idéer. För varje nytt moment som läggs in behöver de programmera, testa och felsöka.

Det kan vara bra att ha en lista någons i klassrummet med tips för felsökning. Kanske kan ni göra en gemensam plats där ni sparar projektidéer att utgå ifrån och andra dokument som kan vara bra att ha.

När elevernas är klara med sina projekt kan de användas i den vanliga undervisningen, till exempel genom att:

- ♦ jobba en minut för att samla sjuans produkter
- ♦ pröva varandras projekt
- ♦ köra tre omgångar på 30 s och se hur många poäng de kan få som mest
- ♦ använda en stilla bild och plocka alla produkter i exempelvis åttans tabell
- ♦ demonstrera projektet hemma och få feedback (skicka gärna med frågor som gör att spelen måste visas och testas tillsammans med fler personer)
- ♦ låta eleverna visa och använda projekten i en annan klass.

Barn som spelar fotboll på rasterna får bra kondition utan att medvetet eller separat har jobbat med konditionsträning. På samma sätt upplever jag att eleverna får mängdträning och automatiserade kunskaper på köpet när vi arbetar med matematikundervisning via programmering. Så genom att gå från undervisning i programmering till undervisning i matematik genom programmering har eleverna inte bara lärt sig att programmera och skapat en presentation, en generator eller ett spel inom det aktuella matematikområdet, utan också fått värdefull och effektiv mängdträning på köpet.

Felsökningslista

Är det rätt block?
Sitter blocken i rätt ordning?
Sitter blocken ihop?
Har du använt rätt tal?
Kan du testa att ändra något?
Jämför kod med en kompis.