

UPPDRAK MATHRIX

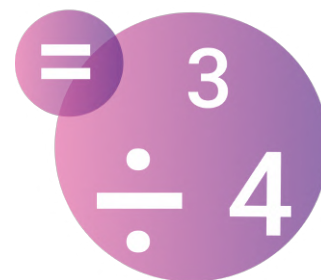
7-9

Läroarhandledning



universeum

Matematiken finns överallt och utan att tänka på det använder vi matematiken dagligen. I denna aktivitet får eleverna själva utforska vår nya lärmiljö Mathrix. Genom olika uppdrag får de bland annat fota enligt gyllene snittet, bevisa Pythagoras sats och balansera ekvationer.



Uppdrag Mathrix är ett självlett uppdrag för årskurs 7-9.

FÖRBEREDELSE

Uppdrag Mathrix genomförs i lärmiljön *Mathrix* på plan 4. Mer information om utställningen hittar du på universeum.se/mathrix.

Innan du kommer till Universeum är det bra att ha läst igenom den här lärarhandledningen med uppdragskortet. Ett självlett uppdrag leder du som lärare själv. Till din hjälp har du en mapp med ett självinstruerande material framtaget av våra pedagoger. Mappen lånar du av oss och jobbar med i cirka 45 minuter tillsammans med dina elever i utställningen.

Om du vill diskutera idéer eller ställa frågor – maila gärna oss på bokning@universeum.se.

GÖR SÅ HÄR

1. Hämta en mapp hos Gästservice.

Mappens innehåll:

- Lärarhandledning
- Uppdragskort + Lärarkort
- Karta över utställningen

2. Gå upp till *Mathrix* på våning 4.
3. Samla din grupp vid *Matematik i naturen*.
4. Dela in eleverna i max sex grupper med ca 4-5 elever per grupp.
5. Dela ut ett uppdragskort till varje grupp (alla grupper kommer förmodligen inte hinna göra alla uppdrag).
6. Efter att eleverna genomfört ett uppdrag kommer de tillbaka till dig för att få ett nytt. Ordningen på uppdragen spelar ingen roll.
7. När ni är klara, se till att allt material är tillbaka i mappen och återlämna den till Gästservice.

UPPDRAGEN

Till varje uppdrag finns ett elevkort och ett lärarkort. Elevkorten delas ut till eleverna. Lärarkorten är till för dig som lärare, med förtydligande information kring uppdragen och förslag till diskussionsfrågor och följdfrågor till eleverna.

ELEVKORT

UPPDRAG MATHRIX

VÅGADE EKVATIONER

Gula området

Ett likamedtecken (=) kan ses som en jämviktsvåg. Det innebär att båda sidor om likamedtecknet har samma värde.

Arbeta tillsammans

- ∞ Ta reda på värdet för x, y respektive z.

Diskutera i gruppen

- ∞ Vad är summan av $5y + z$?
- ∞ Hur många y krävs för att summan av alla y skall bli större än $3z$?



LÄRARKORT

LÄRARKORT

VÅGADE EKVATIONER

Gula området

- ∞ I Vågade ekvationer är elevernas uppdrag att ta reda på värdet för variablerna x, y och z. Montern behandlar likamedtecknets betydelse. Genom att balansera den vänstra och högra sidan kan eleverna få en ökad förståelse för likamedtecknet.
- ∞ Värdet på de obekanta variablerna i Vågade ekvationer är: $x=1$, $y=2$ och $z=3$. Eleverna kan lösa uppgiften på olika sätt men enklast är att använda jämviktsvägen och teckna ekvationer med en variabel åt gången.

DISKUTERA MED ELEVERNA

- ∞ Ställ upp uttrycket $5y + z$ på ena sidan och be eleverna undersöka vad summan $5y + z$ blir. ($5 \cdot 2 + 3 = 10 + 3 = 13$). Det finns flera sätt för eleverna att lösa uppgiften.
- ∞ Hur många y krävs det för att summan av alla y ska bli större än $3z$? ($5y > 3z$)

UPPDRAG MATHRIX

UPPSKATTA VÄRLDEN

Blå området

Frågor som saknar exakta svar, men där det ändå går att göra bra ungefärliga uppskattningar med endast lite information brukar kallas Fermiproblem.

Arbeta tillsammans

- ∞ Välj en kategori och gör en vild gissning på Fermiproblemet. Försök sedan tillsammans lösa uppgiften och göra en uppskattning.

Diskutera i gruppen

- ∞ Blev ni överraskade av resultatet?



LÄRARKORT

UPPSKATTA VÄRLDEN

Blå området

- ∞ Uppskatta världen handlar om att göra enkla, grova uppskattningar av till synes svåra eller omöjliga frågor, så kallade Fermi-uppskattningar.
- ∞ Generellt kan ett problem brytas ner i mindre delar där varje del sedan uppskattas till närmaste tiopotens (10^1 , 10^2 , 10^3 osv). Så länge man lyckas uppskatta varje del ungefärligt korrekt så kommer svaret vara maximalt en tiopotens ifrån det verkliga värdet.
- ∞ Montern uppskatta världen använder sig inte direkt av tiopotenser men visar ändå på att många frågor som verkar svåra kan beräknas med ett fåtal uppskattningar som eleverna redan har erfarenhet eller kunskap om. Eleverna får själva välja en kategori av frågor och en fermi-fråga slumpas sedan fram som de tillsammans sedan försöker lösa.

DISKUTERA MED ELEVERNA

- ∞ Be eleverna uppskatta hur många grässtrån det finns på en fotbollsplan eller hur många popcorn det får plats i Mathrix genom att uppskatta varje del i problemet till närmaste tiopotens:

Förslag på uppskattning av grässtrån
Man behöver bara grovt uppskatta arean på fotbollsplanen och hur många grässtrån det växer per areenhet. Vi kan uppskatta att en fotbollsplan är 100 meter lång, 10 meter bred och att det växer 100 grässtrån på varje kvadratcentimeter => $10^4 \text{ cm} \cdot 10^3 \text{ cm} \cdot 10^2 \text{ grässtrån/cm}^2 = 10^9 \text{ grässtrån}$.

UPPDRAG MATHRIX

HITTA RÄTT

Blå området

I Hitta rätt använder ni riktig statistik om svenska ungdomars intressen.

Ni kan till exempel ta reda på hur många 15-19 åriga tjejer som identifierar sig som sportfantast, hund-människa och gamer?

Arbeta tillsammans

- ∞ Ta reda på hur många mellan 15-19 år i Sverige är som er?

Diskutera i gruppen

- ∞ Vilken kombination tror ni har minst antal ungdomar?



LÄRARKORT

HITTA RÄTT

Blå området

- ∞ I Hitta rätt är elevernas uppdrag att ta reda på hur många 15-19 åringar i Sverige som har samma intresse som de har. Montern behandlar mängdlära och venndiagram med hjälp av data från Ungdomsbarometern. I datan utgår vi från mängden A={Sveriges befolkning}. Genom att göra val, tex 15-19 år, ges delmängden B till A ($B \subset A$).
- ∞ Eleverna får därefter göra ytterligare tre val av personlighet eller intresse, exempelvis träningsfreak, miljövän och musiker. Detta ger snittet av delmängden B till mängderna C, D och E ($B \cap C \cap D \cap E$). I mängdlära innebär snittet att elementen ingår i samtliga mängder som snittet tas av.

DISKUTERA MED ELEVERNA

- ∞ Vilken kombination tror ni har minst antal ungdomar? Låt eleverna fundera över hur de kan tänka för att hitta ett så litet snitt som möjligt mellan mängderna?



ELEVKORT

LÄRARKORT

UPPDRAG MATHRIX

SIFFERJAKTEN

Röda området

Fibonaccis talföljd är en sekvens av tal där varje tal är summan av de två föregående talen. Talföljden börjar med talen 0, 1, 1, 2... Nästa tal i serien blir summan av de två senaste talen $1 + 2 = 3$ och därefter $2 + 3 = 5$...

Arbeta tillsammans

- ∞ Samarbeta och försök hitta alla talen i Fibonaccis talföljd mellan 1-200.

Diskutera i gruppen

- ∞ Fibonaccis talföljd återfinns i spiralmönster i naturen. Försök att ge exempel på växter med spiralmönster?



LÄRARKORT

SIFFERJAKTEN

Röda området



- ∞ I Sifferjakten är elevernas uppdrag att hitta de tal, upp till 200, som ingår i Fibonaccis talföljd. Fibonaccis talföljd ges av summan av de två tidigare talen ($a_n = a_{n-1} + a_{n-2}$).

- ∞ Fibonacci använde talföljden på 1200-talet för att beskriva tillväxten hos kaniner i olika generationer.

DISKUTERA MED ELEVERNA

- ∞ Fibonaccis talföljd återfinns i spiralmönster i naturen. Försök att ge exempel på växter med spiralmönster?

- ∞ Kvoten mellan två närliggande tal i Fibonaccis talföljd ger ett förhållande som närmar sig det gyllene snittet (1,618...) ju högre efterföljande tal som divideras. Undersök spiralstrukturen, medsols respektive motsols, i tex solrosor eller kottar för att upptäcka sambandet mellan Fibonaccis talföljd.

UPPDRAG MATHRIX

NÖRDLIG

Röda området

Nördlig är ett spel där det gäller att hitta en korrekt matematisk uträkning på så få försök som möjligt.



Arbeta tillsammans

- ∞ Följ instruktionerna i Nördlig och spela spelet. Hur många försök klarade ni det på?

Diskutera i gruppen

- ∞ Vilket antal försök är det vanligaste resultatet för Universeums besökare? Tips: undersök statistiken.

LÄRARKORT

NÖRDLIG

Röda området

- ∞ Nördlig är en matematisk variant på det populära ord-spelet Wordle (eller svenska Ordlig). Här handlar det om att gissa en korrekt matematisk uträkning på maximalt sex försök. För varje gissning får eleverna information hur nära svaret de är.

- ∞ Det finns ett standardspel och en lite lättare variant att välja mellan. Spelet är klurigare än man först kan tro och diskussion och samarbete mellan eleverna kan behövas för att de skall lösa uppgiften.

- ∞ En korrekt gissning består av en beräkning med ett eller flera räknesätt följt av ett likamedtecken och därefter ett korrekt svar till beräkningen i form av ett positivt reellt tal.

- ∞ Spelet följer standard-räkneregler där gångar och division går före addition och subtraktion.

UPPDRAG MATHRIX

GEOMETRISKA BEVIS

Röda området

I matematiken är en sats ett matematiskt eller logiskt påstående som är bevisat. Pythagoras sats visar förhållandet mellan de tre sidornas längd i en rätvinklig triangel ($a^2 + b^2 = c^2$).

Arbeta tillsammans

- ∞ Läs instruktionerna på bordet och använd pusslet för att bevisa Pythagoras sats.



LÄRARKORT

GEOMETRISKA BEVIS

Röda området

- ∞ I geometriska bevis får eleverna tillsammans genomföra ett klassiskt geometriskt bevis till Pythagoras sats.

- ∞ Beviset genomförs i tre steg.

1. Först jämför eleverna att kvadraterna verkligen överensstämmer med sidornas längd på triangeln.
2. Eleverna pusslar med kvadraterna a^2 och b^2 samt de fyra trianglarna.
3. Eleverna tar bort a^2 och b^2 och ersätter den med kvadraten c^2 . Arean på a^2 och b^2 tillsammans är därmed lika stor som arean på c^2 .

- ∞ Steg 3 är den klurigaste delen av beviset där eleverna behöver vrida kvadraten c^2 för att klara pusslet.



ELEVKORT

UPPDRAGS MATHRIX

MOSAIKSKAPAREN

Röda området

Att skapa mönster av former, utan överlappning eller luckor, kallas tesselering.

Arbeta tillsammans

- ∞ Vilka av formerna kan användas för att skapa ett sammanhängande mönster med bara den formen?
- ∞ Kan ni bygga ett mönster där de tre formerna hexagoner, kvadrater och trianglar tillsammans tesselerar en yta?

Diskutera i gruppen

- ∞ Varför går vissa former att tesselera med varandra medan andra inte går? Tips: Det står en siffra på varje form, vad betyder den siffran?



LÄRARKORT

LÄRARKORT

MOSAIKSKAPAREN

Röda området

- ∞ I Mosaikskaparen får eleverna undersöka vilka regelbundna månghörningar som tesselerar en yta, det vill säga bildar ett mönster utan överlappningar eller mellanrum.
- ∞ Först får de undersöka de olika månghörningar enskilt för att sedan prova att kombinera flera olika månghörningar.

DISKUTERA MED ELEVERNA

- ∞ Be eleverna beräkna vinkelsumman där olika månghörningar möts i en tessellation. Exempelvis sex trianglar eller tre hexagoner. Be de därefter beräkna vinkelsumman där månghörningar möts vars vinklar inte är jämnt delbara med 360 grader.
- ∞ När eleverna förstår sambandet mellan vinkelsumman och tessellation kan de själva försöka skapa egna mönster med flera olika typer av månghörningar.

UPPDRAGS MATHRIX

KLIMATSMART

Gula området

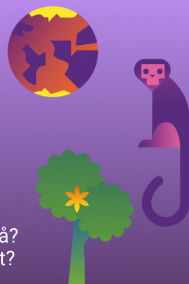
Tänk er att ni får en koldioxidbudget på 1000 kg koldioxid.

Arbeta tillsammans

- ∞ Fördela er koldioxidbudget. Vad väljer ni att fördela budgeten på? Använder ni hela er koldioxidbudget?

Diskutera i gruppen

- ∞ Vilka av dessa kategorier har störst påverkan på klimatet? Finns det andra saker i era liv som skulle påverka era koldioxidutsläpp?



LÄRARKORT

KLIMATSMART

Gula området

- ∞ I Klimatsmart är elevernas uppgift att fördela en koldioxidbudget på 1 ton koldioxid på olika kategorier: dusch, köttkonsumtion, utlandsresa, nya kläder, titta på serier och ny mobil. Det finns mycket vi gör i våra liv som direkt eller indirekt påverkar utsläpp av koldioxidekvivalenter och eleverna behöver fundera på hur de använder sin budget (det går inte att överskrida den).
- ∞ För att se mängden koldioxid en viss kategori orsakar kan de följa uträkningen på skärmen. Att äta en portion kött (100g) i veckan resulterar i 161,2 kg CO₂ per år.
0,1 kg kött per vecka · 52 veckor = 5,2 kg kött per år
5,2 kg kött per år · 31,0 kg CO₂ per portion = 161,2 kg CO₂ per år

DISKUTERA MED ELEVERNA

- ∞ Vilka av dessa kategorier har störst påverkan på klimatet? Finns det andra saker i era liv som skulle påverka era koldioxidutsläpp?
- ∞ Låt eleverna fundera på vad de är beredda att förändra för att minska mängden koldioxidekvivalenter som släpps ut?

UPPDRAGS MATHRIX

FOTO

Rosa området

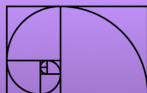
Det gyllene snittet är ett matematisk förhållande som många anser är vackert. Därför används det ofta inom konst och arkitektur. Gyllene snittet återfinns även i naturen, till exempel i spiralformen hos snäckskal.

Arbeta tillsammans

- ∞ Försök att ta ett foto enligt gyllene snittet.

Diskutera i gruppen

- ∞ Gör testet *Faller du för gyllene snittet*. Falla ni för gyllene snittet?



LÄRARKORT

FOTO

Rosa området

- ∞ I Foto är elevernas uppgift att undersöka gyllene snittet, genom att försöka ta foto enligt gyllene snittet. Det gyllene snittet anses av många vara naturligt vackert och harmoniskt och används därför ofta inom konst och arkitektur.

- ∞ Gyllene snittet återfinns också i naturen i till exempel bladens placering eller spiralen i snäckan.

DISKUTERA I GRUPPEN

- ∞ Gör testet *Faller du för gyllene snittet*. Falla ni för gyllene snittet?
- ∞ Sedan 1400-talet har gyllene snittet haft en nästan gudomlig status. Men redan grekerna studerade gyllene snittet för mer än 2500 år sedan. Kanske har vi bara lärt oss att uppskatta gyllene snittet?



ELEVKORT

UPPDAG MATHRIX

INVESTERA MERA

Blå området

Att veta vad man ska investera i är inte lätt. Ett exempel är ränta på ränta effekten, där du får ränta på din sparade avkastning (din tidigare intjänade ränta).

Arbeta tillsammans

- Spela Investera mera

Diskutera i gruppen

- Vilka investeringar tror ni är bäst på lång sikt?



LÄRARKORT

LÄRARKORT

INVESTERA MERA

Blå området

- I Investera mera är elevernas uppdrag att i fem omgångar investera en given summa. Alla får starta med 50 000 kr och beroende på vilka val av investering de gör och utfallet av dessa avgör det hur stor summa som kan investeras i kommande omgångar.
- Det finns inget givet svar på vilket som är den bästa investeringen och utfallen av investeringen behöver inte bli densamma mellan spelomgångarna. I Investera mera finns följande investeringsmöjligheter: bankspar, aktiefonder, råvaror, fastigheter, spel och lotteri samt kryptovaluta. Det går även att ta bolån eller blanco-lån för att öka kapitalet att investera.

DISKUTERA MED ELEVERNA

- Vilka investeringar tror ni är bäst på lång sikt?

UPPDAG MATHRIX

VORONOI

Gröna området

Voronoi-mönster uppstår naturligt när något växer fram. Varje cell i mönster har en punkt som tillväxten utgår ifrån. Linjerna mellan områdena är alltid lika långt ifrån de närmaste punkterna.

Arbeta tillsammans

- Spela Voronoispelet.

Diskutera i gruppen

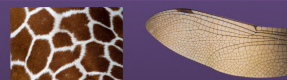
- Voronoi-mönster förekommer ofta i naturen. Vilka exempel kan ni komma på?



LÄRARKORT

VORONOI

Gröna området



- I Voronoi får eleverna spela ett spel som illustrerar hur voronoi-mönster bildas. I naturen kan voronoi-mönster förekomma i många olika sammanhang som till exempel växande kolonier i celler, giraffens päls eller vitlökens klyftor.
- Ett voronoi-diagram skapas genom att man definierar ett antal punkter. Varje punkt tilldelas sedan ett utrymme, en region. Punktens region bildas av det område som ligger närmare punkten än alla andra punkter på ytan. Dessa regioner bildar tillsammans ett voronoi-diagram.
- Det finns flera tillämpningar av voronoi-diagram. Exempelvis om man vill optimera placeringen av basstationer och för att bestämma täckningsområden för ett mobiltelefonnät, visualisera geografisk data eller förstå resursfördelning i biologiska system.

DISKUTERA I GRUPPEN

- Voronoi-mönster förekommer ofta i naturen. Vilka exempel kan ni komma på?
- Ett känt fall av användning av voronoi-diagram är från 1850-talets London då metoden användes för att hitta den vattenkälla som orsakade ett kolerautbrott som på ett par dagar dödade 10% av befolkningen i stadsdelen Soho.

UPPDAG MATHRIX

FRAKTALER

Gröna området

Fraktaler är vackra och märkliga geometriska former. De ser komplicerade ut, men titta närmare så ser du ett enkelt mönster. Den större formen är uppbyggd av mindre, likadana former.

Arbeta tillsammans:

- Försök att bli en fraktal. Tänk på att ni bara kan stå en i taget i cirkeln.

Diskutera i gruppen

- Fraktalmönster förekommer ofta i naturen. Vilka exempel kan ni komma på?



LÄRARKORT

FRAKTALER

Gröna området

- I fraktaler får eleverna utforska hur ett fraktalmönster byggs upp. Fraktalträdet är uppbyggt med en rekursiva algoritmen, där samma mönster upprepas flera gånger för att skapa en mer komplex struktur. Elevens kropp bildar stammen på trädet och när eleven sträcker ut sina armar skapas den första förgreningen som en mindre kopia av elevens kropp. Processen upprepas ett antal gånger och fraktalmönstret växer fram på skärmen.
- Tips för att få bättre fraktalmönster: Endast en elev i taget kan använda montern. Montern är anpassad för barn och kortare personer. En lång person kan testa att böja på knäna eller ställa sig på knä. Eleven får testa sig fram för att få till ett så bra fraktalmönster som möjligt.

DISKUTERA MED ELEVERNA

- Matematiskt så upprepas en fraktal i all oändlighet. Förekommer riktiga fraktaler i naturen? Vad är skillnaden på en fraktal och ett fraktalmönster?
- Kan en kustlinje betraktas som ett fraktalmönster? Om två personer mäter en kustlinje och den ena personen mäter den till 10 km och den andra till 20 km, kan båda ha rätt? Resultatet beror på vilken måttstock och därmed vilken skala, som används. Fenomenet kallas för kustlinjeparadoxon.

ÖVRIGA MONTRAR I MATHRIX

Blå området

Sant eller falskt?

Sant eller falskt är ett quiz om myter om matematik.

Statistiskt korrekt

Kan man luras med statistik? I det här quizet möter ni statistik presenterat på olika sätt och lär er mer om hur användaren kan använda statistiken för att visa just det de vill visa.

Räkna med AI

I Räkna med AI kan du utmana AI i vilket humör du har. AI baserar svaret utifrån vilket humör du mest sannolikt har, inte hur glad, ledsen etc du är. Använd filter för att se om det påverkar AI:ns svar.

Matematiken som beskriver världen

Slå dig till ro och se på någon av de olika produktionerna. Vad är Mathrix?
Vad är nyttan med matematik?
Matematikens historia.

Gula området

Världen i siffror

Är du smartare än en schimpans? I detta test får du göra frågorna i Gapminders Worldview upgrader. När Gapminder har låtit människor göra testet visar det sig att vi oftast har en dystrare världsbild än verkligheten, vilket gör att sannolikheten för att få fler rätt är större om man förlitar sig till slumpen.

Skala

Undersöka skala med Göteborgssilhuetter. Genom att använda de olika silhuetterna kan du beräkna höjden på Universeum.

Derivata

Styr tangenten utifrån kurvans lutning för att bekanta dig mer med derivata och k-värdet.

Hands-on

Visste du att du endast är 6 handslag från en kändis eller den du vill nå i hela världen. Se på filmen om 6 handslag (Six degrees of separation) teorin.

Rosa området

Studion

Här kan du uppleva musik och matematik. Styr sannolikheten för en viss ton, eller sannolikheten vilken not som följer efter en annan. Vill du dyka ännu djupare ner i matematiken kan du undersöka kaosteori och Lorentz-atraktorn.

Röda området

Tangram

Använd de geometriska bitarna i tangram för att lägga ihop bilder till olika djur.

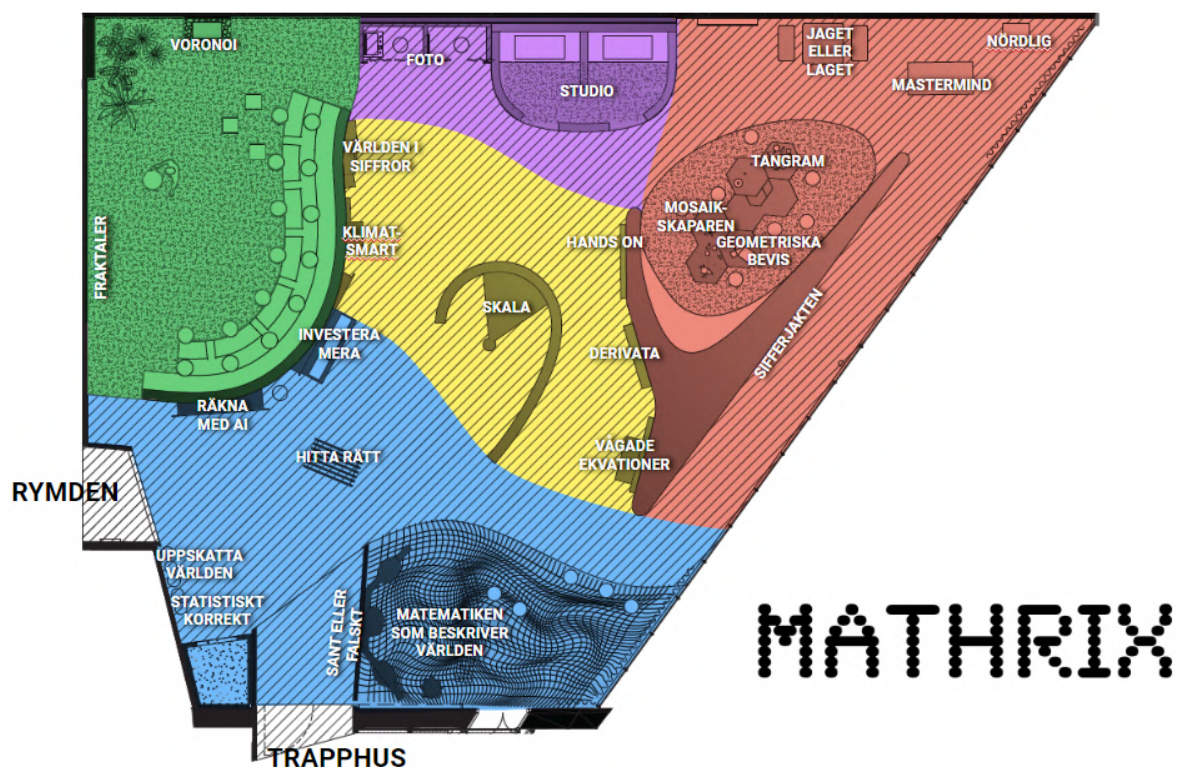
Jaget eller laget

Vad ska man satsa på? Spela jaget eller laget för att se om ni fastnar i Nash-jämvikt. I spelet får ni poäng utifrån båda spelarnas val. Väljer du jaget eller laget?

Mastermind

Spela det klassiska spelet Mastermind i större format. En spelare sätter upp koden medan den andra ska försöka lista ut koden.

KARTA



KOPPLING TILL LGR22

Matematik 7-9, centralt innehåll:

Taluppfattning och tals användning

- Rimlighetsbedömning vid uppskattningar och beräkningar.

Algebra

- Matematiska likheter samt hur likhetstecknet används för att teckna ekvationer och funktioner.
- Variablers användning i algebraiska uttryck, formler, ekvationer och funktioner.
- Mönster i talföljder och geometriska mönster samt hur de konstrueras, beskrivs och uttrycks generellt.

Geometri

- Geometriska objekt samt deras egenskaper och inbördes relationer. Konstruktion av geometriska objekt, såväl med som utan digitala verktyg.
- Geometriska satser och formler samt argumentation för deras giltighet.

Samband och förändring

- Procent och förändringsfaktor för att uttrycka förändring samt beräkningar med procent i vardagliga situationer och inom olika ämnesområden.

Problemlösning

- Strategier för att lösa matematiska problem i olika situationer och inom olika ämnesområden samt värdering av valda strategier och metoder.