



AI och skolan

Praktiska tips och framtidsspaningar
om chattbottar i skolan

Johan Falk

Version 2.0

AI och skolan, Johan Falk

Förhandsversion 2.0-beta2, publicerad 2023-06-03

Boken är tillgänglig på github.com/Itangalo/AI-och-skolan, där du också är välkommen att föreslå förbättringar och tillägg. Där kan du också anmäla dig till ett nyhetsbrev där du får meddelanden om nya versioner av boken.

Förord

Anders Bjarby, Fredrik Ahlgren och Johan Leitet driver podden Teknik i akademi.

Den 30:e november 2022 markerade en brytpunkt i historien. ChatGPT blev lanserad och plötsligt blev konstgjord intelligens (AI) en central samtalspunkt i vardagens diskussioner. Vi, Anders, Fredrik och Johan, har sedan dess fördjupat oss i att analysera, reflektera och informera om AI - dess potential, dess utmaningar och dess konsekvenser, både positiva och negativa. Vi kan urskilja trender och mönster, men utvecklingen är snabb, och framtiden är oviss. Vi lever i en tid av ständig förvandling.

Anders funderingar

Konstgjord intelligens kanske väcker blandade känslor, men vi har redan öppnat Pandoras ask och det finns ingen väg tillbaka. Vi befinner oss i början av en teknologisk revolution som kan jämföras med introduktionen av Internet – kanske till och med överträffar den. Även om vissa uttrycker oro över vad framtiden håller för våra barn, vänder jag mig mot Douglas Adams tänkvärda ord om teknik:

1. Allt som existerar i världen vid din födelse är normalt, vardagligt och naturligt för världens gång.
2. Allt som uppfinns mellan det att du fyller 15 och 35 är nytt, spännande, revolutionerande och potentiellt din framtida karriär.
3. Allt som uppfinns efter att du har fyllt 35 strider mot naturens ordning.

Det som för oss kan framstå som magiskt och hotfullt, ser våra barn som en naturlig del av deras verklighet. Jag ser fram emot framtiden.

I denna bok, som rör skolans värld – en värld jag själv lämnade för nästan tre decennier sedan – och hur den bör förhålla sig till AI, tänkte jag dela mina tankar. Varje nytt hjälpmedel har ofta initialt betraktats som fusk, oavsett bransch eller profession. Tänk på Gutenbergs tryckpress, snickarens introduktion till elverktyg, eller skolbarnets tillgång till miniräknare. Jag ser det snarare som evolution.

Låt mig dra en parallell till mjukvaruutveckling: idag är det få programmerare som skriver sin kod i maskinkod, ett lågnivåspråk som kräver en detaljerad hantering av varje operation. Istället använder vi högnivåspråk och ramverk som effektiviserar vår arbetsprocess, vilket möjliggör en snabbare utveckling och innovation. På liknande vis tror jag att AI kommer att fungera som ett verktyg för att uppnå en otrolig framtid av innovationer som vi idag inte ens kan föreställa oss. Vi står inför en spännande framtid.

Anders Bjarby, Kalmar, 2023-06-05

Fredriks funderingar

Jag minns den dagen då ChatGPT kom ut, detta var något av en ny dimension av vad AI inneburit för mänskligheten. Ganska tidigt började jag tillsammans med Johan Leitet podda – vi tänkte att detta måste alla få kunskap om med en gång. De som inte är medvetna och lär sig använda dessa verktyg kommer att kunna bli en ny teknologisk underklass. Vilket egentligen är ganska motsägelsefullt då styrkan i denna tekniken är att den är så pass tillgänglig för alla. Det har aldrig varit enklare – inte någon gång i mänsklighetens teknikhistoria – att ta del av den senaste tekniken. Vårt gränssnitt för all typ av datoranvändning är nu på väg att förändras i grunden, där de som behärskar språket och på ett pedagogiskt sätt kan förklara sina mål är de som effektivt kan använda de nya verktygen. Johan lanserade sin bok *AI i skolan* tidigt efter ChatGPT:s intåg, så tidigt att jag egentligen undrar hur han kunde hinna med. Jag gissar att även han insåg att “detta måste alla förstå”, och angrep då uppgiften med att pedagogiskt gå igenom massvis med konkreta exempel. För det är just detta, ChatGPT och liknande tjänster kan egentligen inte berättas om – du måste själv uppleva det och göra din egen utforskning. Att då på ett konkret sätt utgå från skolans perspektiv genom att visa på exempel är nog precis vad som behövs för att våra lärare ska kunna själva förstå – och på det sättet hjälpa till att forma framtidens skola.

Jag tror att Johans bok är en av de viktigaste – kanske den viktigaste – boken som en lärare i grundskolan kan läsa idag. Mitt råd till dig som läser detta förord – se det inte som en bok om teori – det är ett korn för ditt eget utforskande i en snabb och föränderlig värld.

Fredrik Ahlgren, tekn. dr. och universitetslektor

Johans funderingar

Under mitt liv har jag alltid haft en naturlig nyfikenhet för ny teknik. Jag var den som omfamnade datorspel på 80-talet, surfade på internets framväxt på 90-talet, anpassade mig till den smarta telefonens snabba utbredning på 00-talet och fascinerades av kryptovalutornas decentraliserade revolution på 10-talet. Varje gång blev jag avfärdad av "vuxna" som såg mina intressen som tillfälliga nycker, men historien har visat att dessa "lekar" har kommit att definiera vår tid.

Jag kan givetvis ha fel, kanske visar det sig att det tekniskifte som just nu håller på att definiera 20-talet bara är en lek? Jag känner dock just nu en stor övertygelse om att vi just nu ritar om historien för alltid och inom mig bubblar det av en vilja att få berätta om dessa fantastiska, omvälvande tekniker. Att då upptäcka min namnes fantastiskt snabba arbete med detta viktiga verk som du just nu läser har skänkt mig ett lugn med känslan att den svenska skolan är med i matchen! Johan Falk blandar här handfasta tips med illustrativa exempel och beskriver exempelvis hur "assistenter på burk" kan "hyfstränas" allt för att inspirera lärare att börja använda dessa kraftfulla verktyg i sin vardag och i sin undervisning. Så, vad väntar du på? Börja testa och experimentera!

Johan Leitet, universitetsadjunkt i datavetenskap

AI och skolan

När vi blickar bakåt i historien är det lätt att se stora förändringar. Internet, mobiltelefoner och senare även smartphones har påverkat vår vardag på ett sätt som är svårt att överskatta. Bilar, flygplan och satelliter har fört samman delar av världen som tidigare var avlägsna. Penicillin, vaccin och röntgenteknik har haft en enorm betydelse för vår hälsa och vårt välbefinnande. En så alldaglig sak som tvättmaskinen brukar listas som en av de viktigaste uppfinningarna (tillsammans med exempelvis korrugerad plåt!) eftersom den förbättrar livet för så många människor. Den industriella revolutionen, som i grunden innebar att maskiner tog över mycket av det muskelarbete som tidigare utfördes av människor och djur, hade också enorma sociala, ekonomiska, miljömässiga och politiska effekter.

När vi ser tillbaka är det lätt att upptäcka förändringar, men det är samtidigt lätt att tro att vi nu har nått slutstationen för hur världen ser ut. Det är alltför enkelt att föreställa sig att världen om 10, 20 och 50 år kommer att se ut ungefär som idag: Nya telefonmodeller, en större andel elbilar på gatorna, och lite bättre metoder för att behandla cancer – men inget revolutionerande.

Den utveckling vi ser inom AI kallas av vissa för *den kognitiva revolutionen*, vilket i kontrast till den industriella revolutionen sägs handla om att maskiner tar över mycket av det *tankearbete* som människor gör. Det är möjligt att det är en överdrift, men det är också fullt möjligt att det är en adekvat beskrivning av den omställning som står för dörren. Det är närmast omöjligt att förutsäga hur långt AI-utvecklingen kommer att leda i det språng som pågår nu, vilken inverkan den kommer att ha på samhälle och människor, och hur världen ser ut när utvecklingen till slut planar ut. I ett sådant läge är det rimligt att förbereda sig för ett antal olika utfall – både att framtiden i stora drag liknar världen idag, och att den kan vara radikalt annorlunda.

Den här boken handlar om AI och skolan och är riktad till lärare och annan pedagogisk personal i skolan. Boken har tre delar.

- **Del 1: Introduktion.** Här kan du lära dig hur du kommer igång med AI-baserade chattbotar, förstå grunderna i hur så kallade *stora språkmodeller* fungerar, och även lära dig om vanliga fallgropar att se upp för.
- **Del 2: Praktiska tips.** Här finns en rad olika tips och exempel på hur du kan använda chattbotar och i viss mån andra AI-tjänster i ditt arbete som lärare. Det

handlar både om arbete utanför klassrummet, saker du kan göra tillsammans med elever, och förslag på vad elever själva skulle kunna göra. Tipsen innehåller också tankar om när det *inte* är lämpligt att använda chattbotar, eller vad man bör se upp med.

- **Del 3: AI och framtiden.** Här kan du läsa mer om vart AI-utvecklingen kan vara på väg, och hur det i sin tur kan påverka skolan. Det finns också ett kapitel om risker med AI, vilket är något värt att ta på allvar.

Den första versionen av boken skrevs och släpptes i januari 2023. I maj–juni 2023 skrivs boken om mer eller mindre från grunden, för att kunna ta med teknikutveckling och nya lärdomar om hur AI kan användas i skolan (och hur den inte bör användas). Få saker i boken är baserade på forskning – teknikutvecklingen går så fort att forskningsprojekt lätt blir inaktuella innan första delstudien är klar. I stället är det mesta baserat på omdöme och halvt beprövad erfarenhet. Det är därmed särskilt viktigt att du tillämpar ditt eget omdöme när du använder boken. Har du förslag på saker som bör läggas till, tas bort eller förbättras är du välkommen att bidra med dina tankar, och göra erfarenheter mer beprövade. Det kan du göra genom bokens projektsida, github.com/itangalo/AI-och-skolan. På samma sida kan du ladda hem boken gratis.

Jag som skriver boken heter Johan Falk och är tidigare vetenskapsjournalist, webbutvecklare och gymnasielärare. Jag har varit intresserad av AI sedan 2018 och varit intresserad av skolfrågor sedan högstadiet. Sedan 2015 arbetar jag med skolfrågor på nationell nivå. Boken har mig själv som avsändare, men flera idéer och förbättringar kommer från andra personer. Ett särskilt tack till Rustan Håkansson.

Jag hoppas att du finner boken användbar. Tack för det viktiga jobb du gör i skolan.

Johan Falk, 18 juni 2023

Del 1: Introduktion

Vad är chattbottar?

Den 30 november 2022 lanserade det USA-baserade företaget OpenAI tjänsten ChatGPT. Den tog världen med storm, och ett halvår senare orsakar AI fortfarande nyhetsinslag i riksmidia så gott som varje dag.

Det som fortfarande förbluffar många med ChatGPT (författaren inräknad) är dess skicklighet i att föra en konversation på ett övertygande mänskligt sätt. I kombination med kunskaper inom vitt skilda områden gör det ChatGPT och många andra chattbottar till ett otroligt fascinerande och mångsidigt verktyg.

Låt oss titta på en konversation med ChatGPT, för att ge exempel på både dess språkliga och faktamässiga förmågor.

Exempel från ChatGPT (GPT-4 12 maj 2023).

Jag: Nu är tiden mellan hägg och syren. Vad tänker du om det?

Chattbot: Som en AI har jag ingen personlig uppfattning eller känslor, men jag förstår vad du säger. "Tiden mellan hägg och syren" är ett vanligt svenskt uttryck som beskriver en kort period på våren när häggen blommar följt av syrenens blomning. Det är ofta en tid av återfödelse och skönhet när naturen kommer till liv igen efter vintern. Denna period är också känt för att vara mycket kort, vilket kan vara en metafor för hur snabbt livets vackra ögonblick kan passera.

Jag: Om du skulle ge dig på att beskriva känslan av att vara ute i gräset, i halvskugga under pilträden, medan barnen springer omkring – hur skulle det låta?

Chattbot: Naturligtvis, även om jag som en AI inte har någon personlig erfarenhet eller känslor, kan jag använda den information jag har för att skapa en beskrivning baserad på det du har angivit:

Du sitter på en mjuk, grön matta av färskt, frodigt gräs som fjädrar under dig. Lätta skuggor från pilträden dansar runt dig, ett levande virrvarr av

Vad är chattbottar?

Ljus och mörker, och solstrålar sipprar igenom lövverket, vilket skapar ett skimrande spektrum av gröna toner.

Luften är fylld med ljuden av barnens glada skratt som ekar mellan träden, fötter som trampar på gräs och löv, och sporadiska utrop av glädje. Deras energi är smittsam, och du kan inte låta bli att le när du ser dem springa fritt, oförskräckta av världen omkring dem.

Ett svagt bris rör vid ditt ansikte, bär med sig den färska, jordiga doften av gräs och en svag underton av syren och hägg, påminnelser om våren. Det är en doft av liv, av uppvaknande, av en ny början.

Din plats i gräset, under pilträden, blir en oas av lugn och frid mitt i barnens livliga lek. Det är en stund av njutning, en påminnelse om naturens enkelhet, och glädjen av att vara närvarande i nuet.

Jag: Är det här en bra tid på året för att sätta potatis?

Chattbot: Ja, det är en bra tid att sätta potatis. Traditionellt sett är våren den bästa tiden för att sätta potatis, vanligtvis mellan april och maj i många tempererade regioner, inklusive stora delar av Sverige. Det viktigaste är att frosten ska ha passerat eftersom potatisplantorna är känsliga för frostsador.

Potatisen börjar gro när marktemperaturen når cirka 7-10 grader Celsius. Innan potatisen planteras kan det vara en bra idé att förgro dem inomhus i ljus och sval miljö. Detta innebär att du låter dem börja skjuta skott innan de planteras i marken.

Kom också ihåg att potatisen föredrar väl-dränerad, lätt sur jord och bör placeras med 30-40 cm mellan varje planta, och med cirka 10 cm djup.

Alltid kontrollera de specifika råden för din region och den specifika potatissorten du tänker plantera, eftersom det kan finnas variationer.

AI, chattbottar och ChatGPT

ChatGPT är ett av flera sätt att använda chattbottar, och det är värt att försöka hålla isär begreppen för att ChatGPT inte ska bli synonymt med vare sig chattbottar eller AI.

- **AI, artificiell intelligens**, är ett brett begrepp som vanligtvis används för att beskriva maskiner som i något avseende försöker efterlikna mänsklig intelligens, och omfattar ofta också att maskinen lär sig saker och inte bara agerar enligt inprogrammerade regler. Exempel på användningsområden är självkörande bilar, ansiktigenkänning och autokorrigerigering av text på telefonen.
- **Generativ AI** är en typ av AI som utifrån att ha tränats på massor av exempel kan skapa nytt material. Exempel är Midjourney (bild), OpenAI:s GPT (text) och AlphaCode (kod).
- **En AI-modell** är motorn bakom det som en AI gör. Exempel är GPT-3.5, GPT-4 och PaLM 2.
- **Chattbottar** är generativ AI som (huvudsakligen) arbetar med text och dessutom är skapade för att föra dialoger. Exempel är GPT-4, PaLM 2 och Claude.
- **ChatGPT** är en produkt från företaget OpenAI. Den består huvudsakligen av en webbsida där du kan chatta med några av deras AI-modeller (som är chattbottar).

I skrivande stund är det förhållandevis tydligt att den chattbot som har fått störst genomslag och har bredast kompetens är GPT-4, som lanserades i mars 2023 och (liksom GPT-3.5) går att nå genom tjänsten ChatGPT. Men en rad andra chattbottar har dykt upp, både kommersiella och öppna, liksom massor av verktyg som använder AI-modeller i bakgrunden för att kunna göra mer komplexa eller specialiserade saker. Det betyder att andra chattbottar eller AI-verktyg är bättre på vissa typer av uppgifter, och det kan också hända att nya modeller inom en snar framtid tar över ledarplatsen från GPT-4.

I den här boken används termen *chattbot* om det inte någon specifik AI-modell eller produkt avses. Där konversationer med chattbottar skrivs ut markeras vilken AI-modell det rör sig om (inklusive datum för senaste uppdateringen för modellen alternativt datum för konversationen, för att kunna se när exempel blivit utdaterade).

Testa själv!

Det finns inget bättre sätt att lära sig om chattbottar än att själv testa att använda en. Om du ännu inte testat att använda en chattbot, lägg i från dig boken och hitta en.

- På chat.lmsys.org kan du testa ett antal öppna AI-modeller, också utan att behöva skapa något konto. Den mest kraftfulla AI-modellen bland de tillgängliga är förvald (för närvarande "vicuna-13b"), så du kan bara bläddra ner och börja skriva.
- På open-assistant.io kan du skapa ett (gratis) konto med ett par klick, inklusive att godkänna användarvillkor, och börja använda den öppna AI-modellen Open Assistant.
- På chat.openai.com kan du skaffa ett (gratis) konto för ChatGPT, som du kan börja använda efter att du bekräftat din e-postadress genom ett mail som du får.

Är du fortfarande här? Gå och testa en chattbot! En bra första konversation kan vara att fråga om något som du jobbar med och skulle vilja höra någon annans tankar.

Exempel från chat.lmsys.org (vicuna-13b).

Jag: Vad är viktigt att tänka på när man undervisar i hem- och konsumentkunskap?

Chatbot: När man undervisar i hem- och konsumentkunskap finns det flera saker som är viktiga att tänka på för att säkerställa att eleverna får en effektiv utbildning. Här är några förslag:

1. Anpassa lärande till elevernas behov och intressen: Eleverna har olika behov och intressen, så det är viktigt att anpassa lärande till deras individuella behov. Gör det till en aktivitet där eleverna kan delta och engageras på ett personligt sätt.
2. Måla upp realistiska situationer: Lära eleverna om realistiska situationer som de kan stöta på i sin vardagliga livet. Det kan vara att lära dem om att köpa en bil, att sköta sin hälsa, eller att hantera sin konsumtion.

3. Utvärdera och bedöma källor: Utvärdera och bedöma källorna som eleverna använder när de ska ta beslut om att köpa eller beställa en produkt eller tjänst. Det kan innefatta att de ska undersöka produktens kvalitet, pris, och om det finns alternativ som är bättre.
4. Skapa engagemang: Skapa engagemang och aktivitet bland eleverna genom att fråga dem om deras egna erfarenheter och idéer. Låt dem delta i diskussioner och samarbete med andra elever.
5. Förmedla användbara fakta: Förmedla användbara fakta och information om produkter och tjänster som eleverna kan använda i sitt vardagliga liv. Ge dem tillgång till information som kan hjälpa dem att göra välgrundade beslut.
6. Förbereda eleverna för framtiden: Förbereda eleverna för framtiden genom att låta dem undersöka olika karriärmöjligheter och befattningar inom branscherna som de tänker sig att arbeta i.
7. Gör det

Jag: Fortsätt

Chatbot: roligt: Gör undervisningen roligt och anpassad till elevernas intressen. Försök använda olika metoder som lekar, skämt, och övningar för att hålla eleverna engagerade och intresserade. Gör det lätt att förstå och kom tillrätta med svåra koncept genom att använda enkla och begripliga uttryck och exempel.

8. Gör det till en aktivitet: Låt undervisningen vara en aktivitet där eleverna kan delta och engageras på ett personligt sätt. Gör det till en tävling eller en utmaning där eleverna kan vinna priser eller belöningar för att de gjort ett bra jobb.
9. Ge dem feedback: Ge eleverna feedback på deras arbete och hjälp dem att förstå vad de gjort rätt och fel och hur de kan förbättra sig. Gör det till en positiv aktivitet och låt dem veta att de gjort bra ifrån sig.
10. Låt dem delta i beslut: Låt eleverna delta i beslut som gör deras lärande relevant och kommersiellt. Gör det till en aktivitet

Vad är chattbottar?

där eleverna kan försöka sätta igång sin egen företagsamhet eller starta en egen organisation.

11. Genom att använda dessa tips kan du säkerställa att eleverna får en effektiv och rolig utbildning i hem- och konsumentkunskap.

Exempel från Open Assistant (oasst-sft-6-llama-30b). (Försök till konversation på svenska gav nonsens.)

Jag: Can you give me three suggestions on what to do at the pre-school tomorrow afternoon? There are 15 children (3–5 years old) and 3 adults. We want to be outside.

Chattbot: Sure, here are three activities that can work well for a group of preschoolers aged 3-5:

Bubble Blowing Contest - Fill up a container with bubbles (be sure to use non-toxic soap) and let the kids take turns blowing as many bubbles as they can in one breath. Set some rules such as no running or jumping and offer prizes for biggest, smallest or most colorful bubbles!

Obstacle Course - Set up an obstacle course using chairs or cones. Include simple activities like hopping, skipping or crawling through tunnels. Divide into teams and have them race each other while completing all tasks correctly!

Scavenger Hunt - Make a list of items for the students to find in your outdoor space such as leaves, sticks, feathers etc. Let the groups search alone but remind that everyone must return together when found so not to wander off too far from the group. When finished, have the students sort their treasures by shape or texture! Have fun!

Exempel från ChatGPT (GPT-4 12 maj 2023).

Jag: Vad är ett bra sätt att förklara kemisk jämvikt för mina årskurs 2:or på gymnasiet?

Vad är chattbottar?

Chattbot: Absolut! Kemisk jämvikt är ett viktigt koncept inom kemi, men det kan vara ganska svårt att förstå första gången man stöter på det. Här är ett enkelt sätt att förklara det för dina gymnasieelever:

För det första, det är viktigt att förstå att i en kemisk reaktion, kommer reaktanter (de saker som reagerar) att omvandlas till produkter. Men det är inte alltid en enkel one-way process - ibland kan produkterna faktiskt omvandlas tillbaka till reaktanter. Detta är kärnan i konceptet kemisk jämvikt.

Så föreställ dig att du har en låda med bollar. Du börjar med 100 röda bollar och 0 blå bollar. Men med tiden, börjar några av de röda bollarna ändras till blåa. Efter ett tag har du 50 röda bollar och 50 blåa. Men nu börjar några av de blåa bollarna ändras tillbaka till röda. Och så fortsätter det - bollar ändrar färg fram och tillbaka.

Detta är vad som händer i en kemisk reaktion som har uppnått jämvikt: reaktanter blir till produkter, och produkter blir till reaktanter, i en konstant cykel. Och även om det kan verka som om inget händer eftersom mängderna inte ändras (liksom det totala antalet bollar i din låda inte ändras), pågår det faktiskt ständiga förändringar på molekylär nivå.

Det är också viktigt att påpeka att vid kemisk jämvikt betyder det inte alltid att mängderna av reaktanter och produkter är lika - det betyder bara att hastigheterna för de två reaktionerna (reaktanter blir till produkter, och produkter blir till reaktanter) är lika.

Hoppas det hjälper! Låt mig veta om det finns något mer du vill veta om kemisk jämvikt.

Hur fungerar chattbottar?

”Det är omöjligt att skilja tillräckligt avancerad teknologi från magi.”

Vad är chattbottar?

Citatet kommer från Arthur C. Clarke, förmodligen mest känd för boken *År 2001 – ett rymdäventyr*, och kan beskriva känslan en del får när de för första gången ser en dator konversera som en människa. *Hur går det till?*

Det visar sig, föga förvånande, att det inte är magi utan just avancerad teknik. (Även om det också visar sig vara så pass svårt att förstå den faktiska processen att det nästan lika gärna kunde varit magi – mer om det i del 3.)

Chattbottar är som tidigare nämnts så kallade generativa AI, närmare bestämt en sort som kallas *stora språkmodeller* eller LLM, *large language models*. Grovt sammanfattat så har sådana modeller tränats på massiva mängder text, genom att försöka gissa nästa ord i meningar. Modellen innehåller miljarder av så kallade parametrar, som förenklat motsvarar kopplingar mellan neuroner i biologiska hjärnor, och styr hur modellen gissar nästa ord. De parametrarna ändras medan AI-modellen tränas, så att dess gissning på nästa ord stämmer bättre och bättre med hur texterna i träningsdatan faktiskt ser ut.

Resultatet blir en AI-modell som kan skapa naturlig text. De flesta språkmodeller har sedan fått ytterligare minst ett lager med träning, där människor (eller andra AI-modeller) ger återkoppling på vad som exempelvis är en trevlig ton, hjälpsamma svar, kränkande, olämpligt eller tydligt. Om allt detta görs på rätt sätt leder det i slutändan fram till en AI-modell som man kan föra en naturlig dialog med, om det mesta mellan himmel och jord.

När modellerna som ChatGPT använder tränades, användes stora delar av den text som fanns på internet fram till september 2021 i kombination med gigantiska mängder datorkraft. Sedan dess har flera sätt att effektivisera träning av språkmodeller utforskats, vilket inte har gett riktigt lika kraftfulla modeller men har å andra sidan kostat så lite som 30 dollar (medan GPT-4 uppskattats ha kostat omkring hundra miljoner dollar att träna).¹ Att använda de färdiga modellerna kräver mycket mindre datorkraft än att träna upp dem, och det finns nu språkmodeller som till och med kan köras på en persondator.

I grund och botten är språkmodeller tränade på att skapa meningar som på ett abstrakt sätt "stämmer med" hur texter de tränats på ser ut. Det är fascinerande att en modell genom detta lär sig stavning, grammatik och meningsbyggnad – och närmast otroligt att

¹<https://bdtechtalks.com/2023/04/17/open-source-chatgpt-alternatives/>

Vad är chattbottar?

den dessutom lär sig översätta texter, använda komplicerade begrepp på ett (ofta) korrekt sätt, och även i viss mån föra resonemang.

Inte desto mindre är det viktigt att komma ihåg att chattbottar i första hand är gjorda för att skapa text som låter bra – inte att säga saker som är sanna. Mer om det i nästa kapitel.

Vanliga misstag med chattbottar

Som med alla andra verktyg är det värt att använda chattbottar med omdöme. I den första versionen av boken, från januari 2023, fanns fyra vanliga misstag listade. I andra boken, skriven i skiftet maj–juni, har listan vuxit till sju. Listan kommer sannolikt fortsätta att växa när vi lär oss mer om effekterna av att använda chattbottar, och det är viktigt hela tiden använda sitt omdöme.

Här är sju frågor som är värdefulla att ställa för att undvika vanliga misstag med chattbottar.

- Finns det språkfel?
- Finns det faktafel?
- Finns det skeva perspektiv eller skeva värderingar?
- Är jag på väg att skicka känslig information?
- Är det här oreflekterad avlastning?
- Följer det här skolans styrdokument?
- Är det här bra pedagogik?

Finns det språkfel?

När ChatGPT och GPT-3.5 lanserades var det ganska vanligt med stavfel och språkfel när man chattade på svenska. Med GPT-4 är det ovanligt med stavfel på svenska, och extremt ovanligt på engelska, men de förekommer fortfarande. (Inte minst om man ber chattbotten skriva med stora bokstäver, visar det sig.) Språkfel är mer eller mindre vanliga även hos andra chattbottar.

Stavfel eller felaktig användning av en/ett är ofta inte problem i praktiken, men är ändå värda att försöka slippa.

Finns det faktafel?

Stora språkmodeller är tränade för att skapa meningar som låter naturliga, vilket förvånansvärt ofta också betyder att budskap stämmer med hur vi människor uppfattar världen. Men chattbottar låter sig inte hindras av brist på sakkunskap, utan levererar gärna snygga meningar även där substans saknas.

Nedan följer ett exempel som kanske är särskilt belysande.

Exempel från ChatGPT (GPT-3.5, 24 maj 2023)

Jag: Jag vill lära mig mer om vanliga inlärningssvårigheter i matematik på mellanstadiet. Kan du ge mig förslag på en forskningsartikel att läsa?

Chatbot: Absolut! Här är en forskningsartikel som du kan läsa för att få mer information om vanliga inlärningssvårigheter i matematik på mellanstadiet:

Artikel: "Understanding Mathematics Learning Difficulties: A Comprehensive Examination of Children's Difficulties in Learning Mathematics" (Förståelse av matematikinlärningssvårigheter: En omfattande undersökning av barns svårigheter att lära sig matematik)

Författare: Ann Dowker, Camilla Gilmore, Chris C. C. Lewis, och Jo-Anne LeFevre

Publikation: Developmental Psychology (En tidskrift inom utvecklingspsykologi)

År: 2016

Artikeln undersöker olika aspekter av matematikinlärningssvårigheter hos barn i åldrarna 7-11 år. Forskarna granskar de underliggande orsakerna till dessa svårigheter och föreslår strategier för att hjälpa elever att övervinna dem. Artikeln ger en bred översikt över forskning inom området och diskuterar faktorer som arbetsminne, visuospatiala

förmågor och matematiskt språk som kan påverka elevers inläring av matematik.

Du kan hitta artikeln på följande länk: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5260818/>

Kom ihåg att vissa forskningsartiklar kan vara betalda eller kräva prenumeration för fullständig tillgång. Om du inte har tillgång till artikeln kan du prova att söka efter dess titel i en sökmotor för att hitta eventuella öppna versioner eller sammanfattningar.

Lycka till med din forskningsläsning!

Tipset från chattbotten ovan är tydligt och förtroendeingivande – och värre än meningslöst eftersom artikeln som nämns inte finns. (Länken leder till en artikel med titel "Neuroinflammation Induces Neurodegeneration" och det finns inga träffar på nätet som matchar den artikelrubrik som chattbotten nämner.)

Den som faktiskt försöker läsa artikeln som chattbotten föreslår märker förstås rätt snart att den inte finns, men många faktafel är av karaktären att det inte märks direkt att de är fel – och den som inte är insatt i ämnet har då mycket liten chans att upptäcka att det som chattbotten säger faktiskt inte stämmer. Hade jag till exempel bett chattbotten att sammanfatta det viktigaste som forskning säger om inlärningssvårigheter i matematik på mellanstadiet hade jag fått en prydlig text tillbaka, utan chans att veta om den stämmer eller inte med mindre än att jag själv redan har (eller skaffar mig) god koll på det jag frågar om. Det leder inte bara till att jag riskerar att inte lära mig det jag vill, utan att också lära mig något galet och *tro* att jag har koll.

Det är lätt att föreställa sig att elever kan gå i samma fälla om de lämnas att själva lära sig om det ena eller andra med hjälp av chattbottar – i alla fall om chattbottarna bara förlitar sig på språkmodeller, och inte exempelvis kontrollerar budskap mot tillförlitliga källor.

Finns det skeva perspektiv eller skeva värderingar?

De flesta chattbottar har tränats på text från internet, vilket betyder att de också har potential att uttrycka sexism, rasism, extremism och många andra olämpliga värderingar som finns att hitta på nätet. I stor utsträckning förhindras det av ett sista steg i träningen av AI-modeller kallad *reinforcement learning from human feedback* eller RLHF, vilket kan ses som människor lär chattbottar hyfs. Resultatet är dock inte felfritt: olämpliga budskap som man försökt träna bort kan ändå synas ibland och – en knepigare nöt att knäcka – olämpliga budskap som man *inte* aktivt försökt träna bort fortfarande finns kvar. Ett extremt exempel på det senare är att talibanregimen i Afghanistan troligtvis anser att hyfsträning lämnar stora luckor, eftersom de inte omfattar en (enligt dem) korrekt syn på kvinnor. I andra kulturer kan man tänka sig mer subtila luckor, som kan gå under radarn för de flesta men till exempel kan innehålla budskap som minoritetsgrupper finner direkt kränkande.

Men hyfsträning kan också skapa svårigheter i sig. Människor i Sverige kan tycka att hyfsträning gjord efter USA-standarder ger en lite konstig bild när det gäller syn på abort eller användning av cannabis¹. En studie på en rad olika chattbottar visar att modeller som genomgått hyfsträning, kanske inte helt överraskande, oproportionellt mycket avspeglar åsikter det som i USA kännetecknas av liberala, välutbildade och välbeställda människor.² Det finns med andra ord anledning att fundera över om budskap från chattbottar under ytan har med sig värderingar eller en världssyn som inte stämmer med vad vi vill (och ska) förmedla i skolan.

Det finns chattbottar som inte har genomgått hyfsträning, och alltså kan slänga ur sig budskap utan tanke på om de är oartiga, kränkande eller direkt skadliga. Sådana modeller kräver i regel mer expertis för att hitta och använda, och spelar därför en mindre roll i skolan.

¹Just synen på cannabis blev en nyhet i Sverige i mitten av maj, då den chattbot som alla Snapchat-användare har tillgång till tyckte att cannabis kan användas av den som "vill ha roligt med vänner": <https://sverigesradio.se/artikel/snapchats-ai-bot-gav-rad-om-cannabis-for-den-som-vill-ha-roligt>

²<https://arxiv.org/abs/2303.17548>

Är jag på väg att skicka känsliga uppgifter?

I april 2023 visade det sig att anställda på Samsung hade skickat känslig data till ChatGPT – i två fall för att förbättra känslig kod, i ett tredje var det mötesanteckningar som delades.³ Det finns förmodligen många fler företag och organisationer som skickat information till chattbottar utan att fundera över om det är data som är lämplig att dela.

Man kan utgå från att chattbottar är molntjänster med servrar utanför EU, och att all information som skickas både bearbetas och sparas. Man ska därför inte skicka personuppgifter eller andra känsliga uppgifter.

Är det här oreflekerad avlastning?

En särskilt knivig fråga med verktyg som elever själva använder handlar om *oreflekerad avlastning*. Saker som miniräknare, ordböcker och ordlistor, formelblad, rättstavningsprogram, uppläsningssystem – och chattbottar – kan vara fantastiska verktyg för att kunna arbeta smidigare och fokusera på det som är undervisningens egentliga innehåll. De gör det möjligt att slippa fastna i saker som kan stjälja värdefull tankekraft – tankekraft för att bearbeta och lära sig nya saker.

Men det kan också hända att verktyget tar hand om saker som eleven behöver träna på. Att alltid ha miniräknare till hands gör att elever i mindre utsträckning räknar i huvudet eller på papper, och då kommer de att bli sämre på det. Att lyssna på text ger mindre träning i traditionell läsning, att skriva på tangentbord ger mindre träning i att skriva för hand (och omvänt!), att ta rulltrappan ger mindre träning för benen. Och att använda chattbottar för att formulera texter gör att vi blir sämre på att göra det för hand.

I vissa avseenden kan chattbottar vara så självgående att det inte är rimligt att tala om dem som verktyg. Verktyg kräver i regel kunskaper för att använda: Om du har en skruvdragare och ska bygga en altan behöver du veta hur du ska använda den. Att använda en chattbot för att skriva en uppsats kan snarare jämföras med att hyra in en snickare som bygger altanen åt dig.⁴ Och liknelsen har ytterligare lärdomar: När du tittar

³<https://mashable.com/article/samsung-chatgpt-leak-details>

⁴Tack till Jonas Linderöth för den här liknelsen! <https://www.youtube.com/watch?>

på snickaren som bygger altanen kan du felaktigt få uppfattningen att du lär dig hur det går till. Är du tillräckligt uppmärksam kan du få en ytlig förståelse av hur man bygger en altan, men när du själv ska sköta skruvdragaren (och allt annat) blir det tydligt att det inte var så lätt som du trodde. Samma sak gäller med chattbottar. Att lägga över jobb på en chattbot kan göra att elever lär sig mindre av något viktigt – men fortfarande *tro* att de lär sig.

Lösningen på problemet är *inte* att låta bli verktyg helt och hållet. Lösningen är snarare att vara medveten om att det ofta är mödosamt att lära sig något, och att det alltså är viktigt att välja vad elever ska lägga sina ansträngningar på. (Att något är mödosamt är dock inte samma sak som att det är tråkigt, vilket också är värt att komma ihåg.) Om man vill använda chattbottar för att stötta läsning eller skrivande i lågstadiet kräver det ordentlig eftertanke, medan det är mindre problematiskt att låta studenter på högskola använda en chattbot för att göra en rapport lättare att läsa.

Eftersom elever kan behöva arbeta med olika saker, och kan behöva stöd med olika saker, kan det hända att chattbottar hjälper en elev medan en annan elev i samma klass hindras i sitt lärande av precis samma stöd.

Följer det här skolans styrdokument?

Det finns flera tjänster som använder språkmodeller för att generera färdiga lektionsplaneringar, inklusive en krok för att väcka intresse i början av lektionen, beskrivningar av aktiviteter och hur lång tid de ska ta, och frågor att avsluta lektionen med. Och även utan specialbyggda verktyg kan många chattbottar skapa en lektionsplanering på mindre än en minut.

Men det behöver inte betyda att lektionen tar upp det som skolans styrdokument säger att undervisningen ska handla om. Det är inte en slump att det går åt mycket kraft för att skapa läromedel, där redaktörer och skickliga lärare arbetat för att få till delar och helheter som fångar både det som kurs- och ämnesplaner tar upp och de mer övergripande målen som finns i läroplaner.

Exempel från ChatGPT (GPT-3.5, 12 maj 2023).

Jag: Kan du skapa en lektionsplanering för mig? Vi ska ha första lektionen av sex som fokuserar på vikingatiden. Mellanstadiet.

Chatbot: Absolut! Här är en lektionsplanering för första lektionen om vikingatiden på mellanstadiet:

Lektion 1: Vikingatiden

Ålder: Mellanstadiet (ca 9-12 år)

Mål:

- Introducera eleverna till vikingatiden och dess betydelse.
- Utforska vikingarnas livsstil, inklusive deras samhälle, handel och utforskning.
- Förstå vikingarnas teknologiska framsteg och deras inverkan på omvärlden.
- Skapa medvetenhet om olika källor till information om vikingatiden.

Material:

- Bilder och illustrationer av vikingatiden.
- Karta över vikingarnas område.
- Whiteboard eller svart tavla.
- Pennor och papper.
- Källor till information om vikingatiden (böcker, webbplatser etc.)

Lektionsplan:

1. Introduktion (10 minuter)

1.1 Hälsa eleverna välkomna och presentera ämnet: Vikingatiden.

1.2 Visa några bilder och illustrationer av vikingatiden för att väcka intresse och nyfikenhet.

- 1.3 Diskutera vad eleverna redan vet eller tror sig veta om vikingarna och deras tid.
2. Samhället och levnadssätt (15 minuter)
 - 2.1 Beskriv vikingarnas samhälle och deras levnadssätt. Diskutera deras boenden, kläder, mat och familjestruktur.
 - 2.2 Be eleverna jämföra och kontrastera vikingarnas livsstil med deras egen.
3. Handel och utforskning (15 minuter)
 - 3.1 Förklara vikingarnas handelsnätverk och deras betydelse för vikingasamhället.
 - 3.2 Diskutera vikingarnas utforskning och deras resor över havet. Visa en karta över vikingarnas område och markera viktiga handelsvägar och utforskningsrutter.
4. Vikingarnas teknologiska framsteg (15 minuter)
 - 4.1 Berätta om vikingarnas teknologiska framsteg, inklusive deras båtar, vapen och navigationsverktyg.
 - 4.2 Diskutera hur dessa teknologier hjälpte vikingarna att bli framgångsrika handelsmän och utforskare.
5. Källkritik (15 minuter)
 - 5.1 Förklara vikten av att använda olika källor för att lära sig om vikingatiden.
 - 5.2 Diskutera skillnaden mellan primära och sekundära källor och varför det är viktigt att vara källkritisk.
 - 5.3 Ge några exempel på olika källor som eleverna kan använda för att lära sig mer om vikingatiden.
6. Avslutning (5 minuter)
 - 6.1 Summera dagens lektion och viktiga punkter som behandlades.
 - 6.2 Uppmuntra eleverna att ställa frågor och fortsätta undersöka ämnet på egen hand.

Om möjligt kan du också överväga att inkludera praktiska aktiviteter, som att låta eleverna rita och färglägga egna vikingaskepp eller skapa enkla vikingainspirerade smycken.

Kom ihåg att anpassa lektionsplaneringen efter dina elevers behov och intressen. Lycka till med din lektion om vikingatiden!

Är det här bra pedagogik?

De som har lätt för att fastna i nya roliga verktyg (författaren inräknad) har nytta av att regelbundet fråga sig om det man använder chattbottar till faktiskt är bra pedagogik, eller om verktyget har fått bestämma för mycket över undervisningens utformning. Att det går snabbt och är roligt att skapa automaträttade quizzar behöver inte betyda att det är en bra idé att avsluta *varje* lektion med en quiz.

Chattbottars styrkor

Med alla misstag och brister som beskrivs ovan kan man börja undra om det verkligen är en bra idé att använda chattbottar i skola, i eller utanför klassrum. De skapar faktafel som är svåra att upptäcka, smyger in en världssyn som kan göra skada, lurar användare att skicka känsliga uppgifter, följer inte skolans styrdokument och riskerar att få elever att lära sig mindre när de använder verktyg i stället för att göra saker själva.

Ovanpå det kan man lägga en meh-effekt, som man får om det första man testat är att ställa en fråga för att se om chattbotten kan svara rätt. Det leder ofta till besvikelse – ibland för att chattbotten svarar fel, men oftare för att den svarar rätt och man sedan frågar sig vad vitsen var. Vi har ju redan sökmotorer?

Det tar ett tag att vänja sig vid att chattbottar inte primärt är uppslagsverk eller sökrobotar, utan kanske snarare ska ses som en assistent på burk. Som diskuteras nedanför under rubriken *hybrider* kan chattbottar fungera även som uppslagsverk, om språkmodeller kombineras med andra verktyg, men de tre starkaste områdena för rena språkmodeller är att bearbeta text, vara idéspruta eller bollplank, och att ge stöd i programmering. Om man använder chattbottar till saker som de är bra på, och håller de sju frågorna ovan i bakhuvudet, kan man få ut mycket nytta av dem.

Nedan beskrivs kort de tre starka områdena för chattbottar. I del 2 finns mer utförliga exempel på hur det kan se ut i praktiken (där en del exempel också går utanför de här tre områdena).

Bearbeta texter

Det är kanske inte så förvånande att något som heter "stor språkmodell" och har tränats på gigantiska mängder text är bra på att hantera just texter. Det kan till exempel betyda:

- Korrekturläsa texter.
- Ge förslag på förbättringar av en text, generellt eller utifrån särskilda perspektiv.
- Sammanfatta texter.
- Skapa välskrivna texter av lösa anteckningar.
- Skapa utkast till nya texter.

- Ge förslag på disposition.
- Översätta texter.
- Skriva om texter till ett enklare språk, eller till en speciell språkstil.

Vara idéspruta eller bollplank

Att bolla tankar med en kollega är ofta ett sätt att komma vidare i sina egna tankar, både genom att man får sätta ord på tankarna och att man får nya idéer från kollegan. Vid tillfällen då kollegor inte finns i närheten, eller inte har tid att diskutera en ny (eller möjligtvis gammal) idé kan chattbottar vara en ersättare. De saknar en rad mänskliga aspekter, men har å andra sidan obegränsat med både tid och tålamod.

En särskild förmåga som chattbottar har är att kunna hitta på massor av idéer där den mänskliga hjärnan (författarens inräknad) går på grund efter en kort stund.

Ge stöd i programmering

Långt ifrån alla lärare använder programmering i eller utanför sin undervisning, men de som gör det bör vara medvetna om den typ av stöd man kan få från AI-verktyg. Förutom chattbottar finns det också särskilda verktyg skapade för just programmering, där det mest kända förmodligen är [GitHub Copilot](#).

Chattbottar och annat AI-stöd kan till exempel:

- Felsöka kod.
- Förklara kod.
- Förse kod med förklarande kommentarer.
- Skriva enklare kod utifrån beskrivningar i kommentarer.
- Skriva korta program för att lösa givna problem.
- Säkerhetsgranska kod.
- Skriva tester.

Chattbottars styrkor

Om elever använder AI-stöd för programmering behöver man förstås vara extra vaksam på oreflekterad avlastning. Om fokus ligger på att elever ska lära sig att skriva viss typ av kod är det förstås mindre lyckat om en AI skriver åt dem.

Som med all kod man får given till sig behöver man också hålla ett öga öppet efter potentiella säkerhetshål.

Hybrider

Språkmodeller har, som nämnts ovan, nackdelen att de inte bryr sig särskilt mycket om vad som är sant eller falskt, utan det primära målet är att skapa meningar som låter bra. Genom att koppla ihop språkmodeller med andra typer av applikationer kan man komma runt mycket av de problemen.

Tjänsten perplexity.ai är en sådan hybrid av språkmodeller (GPT-3.5 och GPT-4) kombinerat med sökmotorer, som dessutom går att ställa in på att söka i olika typer av källor. Här nedanför används samma fråga som gav en påhittad forskningsartikel från GPT-3.5.

Exempel från perplexity.ai (GPT-3.5 + sökområde "all").

Jag: Jag vill lära mig mer om vanliga inlärningssvårigheter i matematik på mellanstadiet. Kan du ge mig förslag på en forskningsartikel att läsa?

Chatbot: Here are some research articles related to common learning difficulties in mathematics on middle school level:

1. "Inlärningssvårigheter i matematik" (1): This article discusses the difficulties that children with learning difficulties in mathematics often face, such as problems with working memory and emotional and volitional deviations.
2. "Attityder inom matematik utifrån ett lärarperspektiv" (2): This study focuses on the attitudes towards mathematics and how they relate to learning difficulties in middle school.
3. "Inlärningssvårigheter i matematik och läsning hänger ihop" (3): This research article examines how learning difficulties in mathematics and reading are related and how they can affect each other.
4. "Stödmaterial matematiksvårigheter, del 1. Att upptäcka behov av stöd i matematik" (4): This article discusses how to identify students who have difficulties in mathematics and how to provide support.

5. "Hur hanterar matematiklärarna extra anpassningar på mellanstadiet?" (5): This study examines how teachers can provide extra support and adaptations to students with learning difficulties in mathematics on middle school level.
6. "Matematiksvårigheter" (6): This research article summarizes previous studies on mathematics difficulties and provides recommendations for how to help students with learning difficulties in mathematics.

Svaret från chattbotten levererades tillsammans med länkar till respektive artikel. Flera av träffarna är examensarbeten och alltså inte publicerade i vetenskapliga tidskrifter.¹

Perplexity.ai är en egen tjänst som anropar chattbottar i bakgrunden, vilket också är en metod som språklärningstjänsten Duolingo använder. En omvänd metod är i stället en hybrid där själva chattbotten utökas med funktioner för att anropa andra applikationer – något som blev möjligt i form av så kallade plugins för betalversionen av ChatGPT i mitten av maj. Nedan syns ett exempel på hur en konversation kan se ut när plugin för WolframAlpha används – en webbtjänst för matematiska beräkningar och kombinerat med en stor bank med data. Det intressanta här är att språkmodellens förmåga att förstå min fråga och skriva lättlästa svar kombineras med en tillförlitlig bank med information. (I exemplet nedan är delar av kommunikationen mellan ChatGPT och WolframAlpha utskrivet, för att ge en känsla av i vilka sammanhang chattbotten kontaktar andra tjänster.)

Exempel från ChatGPT (GPT-4, plugin WolframAlpha aktiverad, 12 maj 2023).

Jag: Hur många steg är det mellan Rom och Paris?

Chatbot: [REQUEST TO WOLFRAM: "input": "distance between Rome and Paris"]

Avståndet mellan Rom och Paris är cirka 1109 kilometer.

¹När sökningen gjordes om på engelska gav sökområdet "academic" träffar på artiklar från vetenskapliga tidskrifter, vilket inte var fallet på svenska.

Hybrider

För att omvandla detta till steg, behöver vi veta hur långt ett genomsnittligt steg är. En allmän uppskattning är att ett genomsnittligt steg är cirka 0,7 meter. Låt oss använda detta för att beräkna antalet steg.

Jag kommer nu att utföra beräkningen.

```
[REQUEST TO WOLFRAM: "input": "1109000 / 0.7"]
```

Avståndet mellan Rom och Paris är ungefär 1,584,286 steg, givet att ett genomsnittligt steg är 0,7 meter. Observera att detta är en uppskattning och det faktiska antalet steg kan variera beroende på din steglängd.

Det är troligt att olika typer av hybrider kommer att ge många nya användningsområden för chattbottar, i och utanför skolan.

Hur lär jag mig om chattbottar?

Vem bör lära sig om chattbottar?

Frågan måste ställas: *Är det värt att lära sig om chattbottar?*

Det finns flera lager i svaret på frågan, och hur de ser ut beror också vilka ämnen du undervisar eller om du till exempel är rektor.

Den mest direkta implikationen av chattbottar, som fått mer än sin beskärda del av uppmärksamhet, handlar om risken att elever låter en chattbot skriva inlämningsuppgifter, trots att det inte var tillåtet. (Se rätt kapitel i del 2 för mer om detta.) Sett ur det perspektivet behöver rektorer och alla lärare som använder inlämningsuppgifter som bedömningsunderlag *känna till* att det finns chattbottar som kan skriva uppsatser om det mesta som undervisas i skolan. Det omfattar många lärare i många ämnen, men långt ifrån alla – att låta elever ta hem matteprov för att lämna in dagen efter är till exempel mycket ovanligt.

Nästa kategori handlar om lärare som undervisar i ämnen där chattbottar är ett rimligt undervisningsinnehåll att lära sig *om*. Teknikämnet i grundskolan och samhällskunskap på gymnasial nivå är två exempel – båda omfattar hur teknik och samhälle påverkar varandra. (På gymnasial nivå finns dessutom många fler ämnen som berör exempelvis teknik, automatisering och programmering.) I de här ämnena är det rimligt att ta upp hur AI påverkar samhället, och chattbottar är ett konkret exempel på hur det kan se ut – även om det finns också *många* andra former för AI, från låtförslag till självkörande bilar och lastbalansering i elnät.

Ytterligare en kategori är lärare där chattbottar är ett meningsfullt verktyg inom ämnen som de undervisar i – alltså något som kan vara värt att *lära sig använda*. Två av chattbottarnas främsta grenar är att bearbeta text och att skriva programkod, vilket betyder att lärare i exempelvis svenska, svenska som andraspråk, programmeringsämnen och matematik kan ha tydlig nytta av att lära sig mer om chattbottar. Det ger dels verktyg för egna arbetet i undervisningen, dels kunskaper om vilka typer av verktyg elever har eller kommer att ha tillgång till. (Huruvida elever också ska lära sig använda chattbottar

Hur lär jag mig om chattbottar?

för att bearbeta texter eller programmera i de här ämnena, eller om det räcker att läraren vet vad chattbottar eventuellt kan tillföra, är en annan fråga.)

Sista kategorin omfattar att lära sig om chattbottar som en "nice to have" – det är något man kan göra om man har tid över.¹ Nästan oavsett vad du jobbar med kan chattbottar vara ett användbart verktyg för att effektivisera delar av ditt arbete, men det är inte säkert att det är den bäst investerade tiden – det kan vara minst lika bra att bli bättre på att använda Excel eller hitta nya sätt att samarbeta med kollegor.

I den här kategorin ingår också att lära sig om chattbottar för att få en bättre känsla för hur en viktig del av teknikutvecklingen ser ut – en som lär påverka samhället och världen.

Med det som bakgrund testar vi igen att ställa frågan: *Är det värt att lära sig om chattbottar?*

- Om du är rektor eller använder inlämningsuppgifter som betygsunderlag finns det starka skäl att lära dig att chattbottar klarar av att genomföra inlämningsuppgifter.
- Om du undervisar samhällskunskap eller teknikämnen finns det tydliga skäl att bli insatt i hur AI-utvecklingen ser ut, så att du kan ta upp den på ett relevant sätt i din undervisning. Det omfattar inte nödvändigtvis omfattar chattbottar, men det är ett relevant och lättillgängligt exempel.
- Om du undervisar ämnen där textbearbetning eller programmering ingår finns det tydliga skäl att lära dig vad chattbottar kan göra, både för att dra nytta av det själv och för att få en bild av vad elever kommer att använda i framtiden. Det innebär troligtvis att du behöver lära dig att använda chattbottar själv – att läsa sig till den typen av kunskap räcker sällan hela vägen.
- Om du letar efter sätt att effektivisera ditt arbete är chattbottar en bra kandidat, men inte ett självklart val jämfört med mycket annat som finns att lägga tid på – teknik eller annat.
- Om du vill hålla dig uppdaterad om banbrytande teknik, för att ha en bild av hur teknik kan påverka samhälle, är chattbottar en stark kandidat.

¹Om du jobbar i skolan har du med stor sannolikhet *inte* tid över. Men ändå.

Bra förutsättningar för att lära sig använda chattbottar

En av styrkorna med chattbottar är att det i nästan inte finns någon teknisk tröskel för att komma igång. Du använder de flesta chattbottarna genom att skriva i ett chattfönster, på samma sätt som du skulle skriva till en människa, och du behöver oftast inte bry dig om inställningar och reglage, dolda menyer, eller tekniska finurligheter. Även om det finns olika knep och avancerade inställningar för de som är intresserade kommer man mycket långt med att bara köra igång.

Om du vill satsa lite mer på att lära sig chattbottar, eller kanske ha mer organiserat satsningar på sin skola, kan det vara bra att tänka på de här sakerna.

1. **Testa, testa, testa.** Att pröva alla möjliga (och omöjliga) saker lär vara det allra bästa sättet att lära sig. Om du leder andra i att lära sig chattbottar är den enda rimliga utgångspunkten att låta deltagare lägga mycket tid på att testa och leka runt. Om du inte redan testat en chattbot, lägg ifrån dig boken nu direkt, gå till perplexity.ai (eller någon annan chattbot) och fråga till exempel vad som utmärker en bra lärare.
2. **Det tar tid.** Räkna med att det tar tid att förstå vad du kan och inte kan göra med chattbottar. Om du är en rektor som vill att medarbetare ska lära sig om chattbottar behöver det finnas tid avsatt för det – vid mer än ett tillfälle.
3. **Planera för misslyckanden.** Saker som ser ut att fungera bra kan bli magplask vid nästa försök, och ibland är det först när idéer når klassrummet som man märker att de inte håller. Använd inte chattbottar i ett skarpt läge inom områden där det kostar mycket att misslyckas. Och var inte för hård mot dig själv (eller andra) om saker inte blir som det var tänkt.
4. **Dela erfarenheter.** Chattbottar är ung teknik som fortfarande utvecklas, vilket gör det extra värdefullt att dela med sig av både sådant man tycker fungerar bra och sånt som inte fungerat. Dela gärna erfarenheter både inom skolan och med andra skolor, och se förstås till att ta tillvara andras erfarenheter.
5. **Ha teknikspanare.** I och med att tekniken ändras fort är det värdefullt att ha en eller ett par personer på skolan som spanar efter nya verktyg eller användningsområden. Om det finns it-utvecklare eller förstelärare med it-inriktning är det förmodligen naturliga val.

Hur lär jag mig om chattbottar?

6. **Tappa inte bort syftet.** Fråga dig regelbundet om det du utforskar faktiskt leder till bättre undervisning och lärande. Allt måste inte ge bättre undervisning direkt, men teknikutforskande ska inte bli sitt eget syfte.

Del 2: Praktiska tips

Den här delen av boken består av ett antal fristående kapitel som vart och ett fokuserar på en viss aspekt av att använda chattbottar eller annan AI i skolan. Flera personer har bidragit till texterna i den här delen, och vid varje kapitel står vem eller vilka som skrivit dem. Om du är intresserad av att bidra med egna tips, eller föreslå förbättringar i de befintliga, gå till bokens projektsida på github.com/itangalo/AI-och-skolan.

Att undervisa om chattbottar och samhället

Det här kapitlet är skrivet av Johan Falk. På bokens projektsida github.com/itangalo/AI-och-skolan kan du föreslå nya kapitel och förbättringar till befintliga kapitel.

Det här kapitlet riktar sig främst till lärare i samhällskunskap på högstadiet och gymnasial nivå, och till tekniklärare i grundskolan. Det tar upp tankar om hur man kan undervisa om hur teknik och samhälle hänger samman, med fokus på chattbottar.

Enligt undersökningen *Svenskarna och internet 2022* använder en tredjedel av barn födda på 2010-talet äldre än 7 år Snapchat åtminstone varje vecka. För ungdomar och unga vuxna födda på 00-talet är andelen fyra femtedelar.¹ Under våren 2023 dök en chattbot upp i kompislistan för alla Snapchat-användare – överst för alla som inte har betalversionen. Det betyder att en kännbar andel av mellanstadie- och kanske lågstadieelever förmodligen pratar med en chattbot mer eller mindre regelbundet, och att stor andel av elever på högstadiet och senare gör det.

Vad behöver elever veta om chattbottar, i ljuset av att många redan använder dem? Och vilka aspekter av AI-teknik är värdefulla att ta upp i undervisning, mot bakgrund av hur de påverkar samhället?

Det här kapitlet är skrivet av någon som inte är behörig i vare sig samhällskunskap eller teknik. Använd med omdöme och föreslå gärna förbättringar.

Arbeta ämnesövergripande

Inte minst i grundskolan finns möjlighet att arbeta ämnesövergripande mellan samhällskunskap (eller SO) och teknik, för att undervisa om chattbottar och eventuellt

¹<https://svenskarnaochinternet.se/app/uploads/2022/10/internetstiftelsen-svenskarna-och-internet-2022.pdf>

Att undervisa om chattbottar och samhället

annan AI-teknik. Att arbeta tillsammans med lärare i andra ämnen kan ge värdefulla perspektiv både vad gäller undervisningens innehåll och arbetssätt, men kan förstås också kosta tid och ansträngningar.

På gymnasial nivå finns det som motsvarar grundskolans teknikämne, men på vissa program finns andra teknikämnen och kurser som kan ge möjlighet till ämnesövergripande arbete tillsammans med samhällskunskapen.

Förskoleklass och lågstadiet

I förskoleklass och lågstadiet är frågor om chattbottar och Snapchat förmodligen underordnade frågor som rör om elever har egna telefoner, och hur de i så fall får eller bör användas. Det kan vara värt att undersöka hur många elever i klassen som har egna telefoner, och hur många av dessa som har konton på sociala medier – Snapchat eller andra.

Om elever har egna konton på sociala medier, eller åtkomst till någon annans konto, finns förmodligen anledning att prata om vilken typ av information som är ok att dela, och vilka typer av saker man inte bör skriva. Det finns också anledning att prata om vad man gör när folk man inte känner tar kontakt online. De samtalen kan hållas på olika sätt, exempelvis i helklass eller bara med berörda elever, och om det är mer än enstaka elever som använder sociala medier kan det vara något att ta upp på föräldrträffar.

Mellanstadiet

13 år är en gräns för flera onlinetjänster som berör chattbottar, vilket gör att det mot slutet av mellanstadiet kan vara rimligt att börja tänka att en del elever själva använder chattbottar. Det betyder *inte* att man ska förutsätta att varje elev har träffat på chattbottar, och inte heller att man ska uppmuntra elever att skaffa konton för tjänster som omfattar chattbottar: Fortfarande är så pass lite är känt om hur chattbottar kan påverka unga att det finns goda skäl att vara försiktig. Men många elever lär använda chattbottar, och det gör det angeläget att ge dem verktyg för att förstå vad chattbottar är och vad de inte är.

En försiktig hållning till chattbottar kan innebära att läraren visar en chattbot på storskärm, genomför ett par väl valda konversationer med roboten, och sedan växlar

diskussioner eller aktiviteter i klassen med nya AI-konversationer baserat på vad diskussionerna och aktiviteterna leder fram till. Att låta elever själva använda chattbottar är förmodligen mindre lämpligt – kanske mer för att markera att det inte är verktyg skapade för barn än för att det skulle göra skada.

Några saker som man skulle kunna ta upp:

- Chattbottar är datorprogram som tränats för att säga saker som låter mänskligt.
- Är det läskigt med datorer som i viss mån beter sig som om de kan tänka, eller som om de vore människor? Är det häftigt? Är det inte en så stor grej?
- Exempel där chattbotten säger något som är fel, men låter trovärdigt.
- Hur kan man ta reda på om det som chattbotten säger stämmer? Finns det mer eller mindre anledning att kolla om det chattbotten säger jämfört med något man hör eller ser i ett videoklipp? Läser på något annat ställe på nätet? Hör från en kompis, eller från en vuxen? Läser i en bok?
- Eventuell fördjupande diskussion: Vem bestämmer vad chattbotten ska svara? Vad tror ni kan hända om folk tror på vad chattbottar säger, utan att kolla om det stämmer?
- Vad tror ni chattbottar kan vara användbara till? Eller är de mest roliga saker, utan någon direkt nytta?

Man skulle kunna tänka sig att ha lite mer festliga aktiviteter med en chattbot, så som en interaktiv berättelse där klassen gemensamt bestämmer temat och får diskutera sig fram till hur val i berättelsen ska hanteras. Man bör dock tänka på att den typen av aktiviteter kan leda till att ett antal elever själva börjar använda chattbottar, och ha funderat över hur känner inför det.

Högstadiet

Även om många elever på högstadiet sannolikt redan använder chattbottar är det viktigt att inkludera elever som inte gör det när man planerar undervisning om chattbottar.

Det kan vara värt att undersöka hur många elever i klassen som använder chattbottar på sina telefoner eller skoldatorer. Om de allra flesta redan har tillgång till en chattbot kan det vara rimligt att elever själva får använda dem (kanske parvis eller i grupper om tre)

under aktiviteter, i annat fall lär det vara klokt att ha den mer försiktiga hållningen där läraren håller i tangentbordet och visar en chattbot på storskärm.

Några saker som man skulle kunna ta upp:

- Chattbottar är datorprogram som tränats för att säga saker som låter mänskligt.
- Är det en annan sak att chatta med en robot än med en kompis? Varför? Är det en annan sak än att chatta med en främling? Varför?
- Vilka tankar och känslor väcker det hos dig att datorer kan chatta som om de vore människor?
- Exempel där chattbotten säger något som är fel, men låter trovärdigt.
- Hur kan man ta reda på om det som chattbotten säger stämmer? Finns det mer eller mindre anledning att kolla om det chattbotten säger jämfört med något man hör eller ser i ett videoklipp? Läser på något annat ställe på nätet? Hör från en kompis, eller från en vuxen? Läser i en bok eller tidning?
- Vem bestämmer vad chattbotten ska svara? Om du bestämde över chattbottar och skulle vilja göra sommarlovet längre, hur skulle du kunna dra nytta av chattbottar?
- Finns det saker som vi inte längre behöver kunna, för att chattbottar kan göra det åt oss? Vad händer om vi inte längre kan de sakerna?
- Vad tänker du om fusk och chattbottar? Borde alla lärare sluta med inlämningsuppgifter? Finns det sätt att förhindra fusk, eller sätt att använda inlämningsuppgifter där det är ok att använda chattbottar?

Några saker som är viktiga att ta upp:

- När man skriver med en chattbot känns det som att man är ensam med den. Men det man skriver skickas vidare, sparas och används för att förbättra chattbottarna. Skriv aldrig lösenord eller saker som vore dåligt om någon oärlig människa fick reda på. Skriv helst bara saker som du också skulle kunna posta öppet på nätet.

Det är möjligt att en del elever känner oro inför AI-utvecklingen, och det kan därför vara värt att både fundera och läsa på om hur man kan hantera sådana känslor som lärare.

Gymnasial nivå

Med myndiga elever (det vill säga komvux och slutet av gymnasiet) finns klart större möjligheter att erbjuda att elever själva använder chattbottar. För yngre elever, eller om du som lärare föredrar det, kan du själv hålla i tangentbordet och visa en chattbot på storskärm.

Några saker som man skulle kunna ta upp:

- Chattbottar är datorprogram som tränats för att säga saker som låter mänskligt.
- Exempel där chattbotten säger något som är fel, men låter trovärdigt.
- Hur kan man ta reda på om det som chattbotten säger stämmer? Finns det anledning att ha en annan hållning till budskap från chattbottar än från andra källor på nätet? Eller från andra typer av källor?
- Är det en annan sak att chatta med en robot än med en kompis? Varför? Är det en annan sak än att chatta med en främling? Varför?
- Vilka tankar och känslor väcker det hos dig att datorer kan chatta som om de vore människor? Vad skulle du tänka om en chattbot sa att den hade känslor som glädje, sorg och ilska? Kan man bli vän med en chattbot?
- Hur mycket makt ligger hos de som skapar chattbottar? Är det annorlunda jämfört med makt som Google har genom sin sökmotor, eller ägare av sociala plattformar, eller traditionella nyhetsmedier?
- Hur skulle chattbottar kunna användas för att göra skada? Vad kan vi göra för att förhindra det? Vad kan de som utvecklar eller äger chattbottarna göra?
- Finns det saker som vi inte längre behöver kunna, för att chattbottar kan göra det åt oss? Vad händer om vi inte längre kan de sakerna?
- Hur tror du att chattbottar påverkar arbetsuppgifter och arbetsmarknaden? Kan AI bli lika bra som människor på att göra en del saker? Många saker? Vad har det i så fall för konsekvenser?
- Vad tänker du om fusk och chattbottar? Borde alla lärare sluta med inlämningsuppgifter? Finns det sätt att förhindra fusk, eller sätt att använda inlämningsuppgifter där det är ok att använda chattbottar?

Några saker som är viktiga att ta upp:

Att undervisa om chattbotar och samhället

- När man skriver med en chattbot känns det som att man är ensam med den. Men det man skriver skickas vidare, sparas och används för att förbättra chattbotarna. Skriv aldrig lösenord eller saker som vore dåligt om någon oärlig människa fick reda på. Skriv helst bara saker som du också skulle kunna posta öppet på nätet.

Det är möjligt att en del elever känner oro inför AI-utvecklingen, och det kan därför vara värt att både fundera och läsa på om hur man kan hantera sådana känslor som lärare.

Chattbottar och fusk

Det här kapitlet är skrivet av Johan Falk. På bokens projektsida github.com/itangalo/AI-och-skolan kan du föreslå nya kapitel och förbättringar till befintliga kapitel.

I det här kapitlet diskuteras fusk med chattbottar, inklusive tankar om hur det kan förebyggas och hanteras. Det innehåller också tankar om vad det betyder att chattbottar kan genomföra många av de saker som vi använder som betygsunderlag i skolan.

Skola handlar mycket mer om undervisning och lärande än om bedömning och betyg, men betygsättning är förmodligen den skarpaste myndighetsutövningen som en lärare genomför. Med tanke på hur ofta termer som likvärdig betygsättning, betygsinflation och glädjebetyg nämns i debatt om skolan (och hur sällan saker som nyfikenhet, lärande och att utvecklas nämns) är det inte konstigt att nyheter om chattbottar och skola framför allt handlar om *fusk*.

Fusk?

Fusk kan betyda många olika saker, och redan nu är det värt att poängtera att det inte behöver vara fusk att använda chattbottar i skrivuppgifter. Man kan jämföra med att använda stavningskontroll vid uppsatsskrivning eller miniräknare på matteprov. I vissa lägen är det helt ok, och i andra räknas det som fusk.

Med "fusk" menas i det här kapitlet att medvetet försöka lura eller vilseleda läraren, till exempel genom att en elev låter en chattbot skriva en hemuppgift och säger till läraren att hen själv skrivit den.

Elever har förmodligen genom alla tider fuskat med inlämningsuppgifter, genom att låta kompisar skriva dem, låta betalda spökskrivare skriva dem, få otillbörligt mycket hjälp från sina välutbildade föräldrar, eller genom att kopiera alster från nätet. Men med chattbottarnas intåg har det blivit *mycket* enklare att få välskrivna texter om i princip vad som helst som undervisas i skolan, med en kvalitet som både till innehåll och i stil kan uppfattas som att de är skrivna av en elev.

Vad betyder det?

Finns det verktyg som kan berätta om en text är skriven av en chattbot?

Det korta svaret är *nej*.

Det långa svaret är att det finns verktyg som påstår sig kunna berätta hur sannolikt det är att en text är skapad av en människa eller en chattbot. En viktig utgångspunkt för de verktygen är att chattbottar hittar *sannolika* följder av ord, vilket gör det möjligt att undersöka hur "naturliga" ordföljder är i texter. Utifrån en sån bedömning, eventuellt kompletterat med andra faktorer, berättar olika AI-detektorer hur sannolikt det är att en text skrivits av en människa respektive AI. Tyvärr är träffbilderna långt ifrån perfekt¹, vilket gör att man som lärare lätt hamnar i lägen där en text *förmodligen* skrivits av en AI medan eleven med bestämt hävdar att hen skrivit texten själv.

OpenAI, som ligger bakom den de mest använda chattbottarna, arbetar med en metod för att "vattenstämpla" texter skapade av deras GPT-modeller. Metoden går ut på att använda särskilda mönster i hur ord väljs ut (baserade på hur sannolika de är), och att dessa mönster ska kunna kännas igen i efterhand. Enligt vad de själva säger fungerar det bra för att se om texter, och även delar av texter, skapats av GPT-3.5 eller GPT-4. Tyvärr säger de också att vattenmärkningsmetoden förstörs om man översätter till ett annat språk.²

Vattenmärkningsmetoden är också specifik för just OpenAI:s modeller, och gäller inte för andra chattbottar.

Det är svårt att dra någon annan slutsats än att det både är svårt och vanskligt att förlita sig på att ha verktyg som märker om texter är AI-skapade. Med de bästa verktygen hamnar man fortfarande i en katt och råttor-lek där skickliga elever hittar nya sätt att gå runt detektorer, och fortfarande är problematiskt att förhålla sig till påståendet att en text "med 80 procents säkerhet" är skriven av en AI.

¹Se <https://www.scribbr.com/ai-tools/best-ai-detector/> för en jämförelse från 2 juni 2023.

²<https://axrp.net/episode/2023/04/11/episode-20-reform-ai-alignment-scott-aaronson.html>

Ett par tillägg, för tydlighetens skull:

- AI-skapade texter är nyskrivna, och kan inte upptäckas med vanliga plagiatkontroller.
- Chattbottar kan inte användas för att säga om en text är AI-skapad eller inte. (Många svarar med glädje på sådana frågor, men man kan inte lita på svaren.)

Var går gränsen för fusk?

Läraren Matt Miller har skapat en lista som sätter fingret på hur svårt det är att prata om fusk med chattbottar som en enda sak, och samtidigt lyckas peka på hur chattbottar kan vara användbara i en skrivprocess.³ Listan ser ut så här i svensk översättning, med "mest AI-skapat" längst upp och "mest människo-skapat" längst ner.

1. Eleven frågade en chattbot, kopierade svaret och skickade till läraren.
2. Chattbotten gav ett svar, eleven läste och redigerade, och skickade till läraren.
3. Eleven bad om flera svar från en chattbot, använde de bästa delarna, redigerade, och skickade till läraren.
4. Eleven gav huvuddragen till en chattbot. Chattbotten skapade ett utkast och erbjöd återkoppling för att förbättra.
5. Eleven använde chattbot eller internet för att samla idéer, och skrev sedan och skickade till läraren.
6. Eleven skrev all text själv utan att använda en chattbot eller internet.

Till listan hör också de här frågorna:

- Vilka av dessa fall skulle du klassa som fusk?
- Vilka av dessa fall är relevanta för elevens framtida arbetssätt?
- Vilka av dessa fall stämmer med hur du själv skulle arbeta?

Det är lätt att säga att det är fusk när en elev lämnar in en text skriven av en chattbot, och säger till läraren att hen själv har skrivit den. Men en chattbot kan också vara en redaktör som hjälper till att förbättra en text, en idéspruta som ger uppslag för vad man

³Se <https://ditchthattextbook.com/ai/#tve-jump-18606008967> för original.

kan skriva och hur man kan skriva, eller ett stöd när man har idéerna men inte lyckas få ner dem i ord på ett strukturerat sätt.

Vad kan man göra?

Vad man som lärare kan och bör göra när det gäller frågan om fusk och chattbottar har flera svar. Alla utgår från vad syftet är med uppgifter som elever får.

Övningar eller prov?

Att lägga över skrivande på en chattbot kan leda till dåliga betygsunderlag, men det kan också leda till sämre lärande. Om en uppsats om upplysningstiden var tänkt att vara betygsunderlag *och* ett tillfälle för elever att samla ihop sina tankar och djupdyka i några av dem, så är förlusten dubbel.

Det viktigaste sättet att motverka fusk måste vara att minska incitamenten för att fuska. Med den betygsshets som finns i många delar av skolan är det förmodligen oundvikligt att en del elever kommer att försöka ta genvägar till höga resultat och bra betyg. Genom att koppla bort betygsättningen från inlämningsuppgifter (eller andra aktiviteter) kan det bli lättare att fokusera på lärandet. Jämför:

- "Inlämningsuppgiften om upplysningstiden ska lämnas in nästa torsdag och är en del av det jag betygsätter i det här avsnittet."
- "Om tre veckor vi det muntliga provet om upplysningstiden. Ett bra tillfälle att få ordning på era tankar är uppsatsen som jag vill att ni lämnar in nästa torsdag."

Inom bland annat idrott och musik pratar man ofta om *övningar*, och det kan vara ett ord som vi har glädje av i skolan också. Ofta pratar vi om "uppgifter" (eller "problem"), vilket signalerar något som ska bli gjort (eller löst). Övningar, däremot, sätter fokus på att det är något man gör för att träna. Det är görandet som är viktigt, inte resultatet.⁴ Kanske

⁴I både idrott och musik är det också naturligt att övningar inte är direkt kopplade till "huvuduppgiften": Övningar på en fotbollsträning kan ha väldigt lite gemensamt med hur en fotbollsmatch ser ut, och sångövningar mycket lite med ett framträdande. På samma sätt kanske ordet "övningar" i skola kan ge mer acceptans för att träna på nischade färdigheter.

kan ett liknande språkbruk hjälpa både lärare och elever att fundera över vad man gör för att lära sig, och vad man gör för att visa upp kunskaper.

Gör tydligt vad som gäller

Oavsett syftet med uppgifter som genomförs under okontrollerade är det viktigt att göra tydligt vilka verktyg och metoder som är ok. En elev som lämnar in en lätt redigerad AI-text kan (faktiskt!) tro att det är ett ok sätt att skriva uppsatser, och i så fall handlar det inte om fusk (det vill säga medvetet vilseledande) utan snarare kommunikationsproblem. Att göra förväntningarna tydliga är förstås viktigt även i övningar som inte har med betygsättning att göra, eftersom det påverkar hur eleverna lär sig.

När det gäller övningar som inte blir betygsunderlag kan det vara värt att tillsammans med eleverna diskutera hur de ser på att (exempelvis!) använda chattbottar för att skriva labbrapporter, essäer, recensioner, loggbok med reflektioner eller vad det nu kan vara. Läraren behöver förstås hålla i tyglarna när det gäller arbetsätt, men att diskutera dem kan ge mer förståelse för vitsen med en övning.

På nätet finns exempel på hur lärare låtit elever (eller oftare universitetsstudenter) använda chattbottar i sina arbeten. Eftersom tekniken är så pass ny är det svårt att säga vad som fungerar bra och mindre bra, men punkterna nedan kan ändå ge idéer för saker att utvärdera själv om det känns rimligt. Listan är en kombination av idéer hittade på nätet och nya idéer.

- **Eleven måste ta ansvar för innehållet.** Den här principen går ut på att chattbottar (och i princip vilka andra verktyg som helst) är tillåtna för en inlämningsuppgift. Men: Eleven måste ta ansvar för att det som lämnas in är korrekt – det är alltså elevens ansvar att kontrollera att det inte finns några felaktigheter. Det förekommer också att metoden också kombineras med att man får använda chattbottar för högst en viss andel av texten.
- **Redovisa hur du använt chattbottar.** Den här principen går ut på att eleven ska redogöra kort för hur chattbottar (eller andra verktyg) använts, kanske även med de faktiska prompterna eleven använt.
- **Testa olika prompter för att få bra återkoppling från chattbottar.** Den här metoden handlar egentligen om att lära sig använda chattbottar, och att elever ska använda olika prompter för att försöka få texter som ligger allt närmare den typ av

text man är ute efter. Metoden är förmodligen bara intressant för de lärare som anser att chattbottar är verktyg som elever ska lära sig att använda.

- **Arbeta med kontinuerlig förbättring av texter.** Den här metoden går ut på att eleven tränar sin förmåga att bearbeta och förbättra en egen text, även med hjälp av chattbottar. Fokus för bedömning är just elevens förmåga att reflektera över textkvalitet och kontinuerligt förbättra den, vilket gör att en logg med reflektioner och målsättningar kan vara ett bra komplement.

När det gäller betygsunderlag lär det vara betydligt mindre utrymme för diskussioner – de kunskaper man som lärare vill se är vad som bestämmer vilka arbetsätt eller verktyg som kan vara tillåtna. Men det finns tillfällen då chattbottar kan användas även i uppgifter som rör betygsunderlag, och det är förstås viktigt att berätta hur ramarna ser ut även då.

Det kan finnas anledning att leta efter sätt att samla betygsunderlag som tillåter att elever använder chattrobotar (eller andra hjälpmedel). Om målet för en uppgift är en muntlig redovisning, en produktidé eller en fungerande lösning på ett problem behöver det inte vara fel om elever tar hjälp från olika håll på vägen.

Examinera under övervakade former

Om det är viktigt att begränsa vilka verktyg en elev har tillgång till så är det svårt att ha uppgifter som genomförs hemma, eller oövervakat på andra ställen. Redan innan chattbottarnas intåg förekom mer eller mindre sofistikerat fusk med inlämningsuppgifter, och vissa anser att chattbottarna egentligen bara gjort det tydligt att inlämningsuppgifter inte fungerar.

Att genomföra prov eller andra betygsgrundande uppgifter under övervakade former kan betyda olika saker. Till exempel:

- Salsskrivningar med papper och penna. Ingen dator, ingen telefon.
- Skriva uppsatser på nedlåsta datorer.
- Muntliga presentationer, enskilt eller i grupp.

Följ upp misstänkt fusk

Oavsett hur man arbetar kommer det att finnas fall där man misstänker att elever har fuskat. Ett naturligt men ganska tidskrävande sätt att hantera det är att be elever redogöra muntligt för vad de lämnat in. Om eleven kan göra det på ett sätt som är övertygande, så är det ett trovärdigt sätt att se att eleven har de kunskaper man som lärare är intresserad av. Om eleven inte kan redogöra för det hen lämnat in, så är det ett trovärdigt sätt att se att eleven *inte* har de kunskaperna. Huruvida eleven fuskat eller inte, och med vilka verktyg, blir sekundärt – det är elevens kunskaper som hamnar i fokus.

I vissa ämnen, eller vissa delar av ämnen, är det svårt att arbeta på det viset.⁵ Och hur man hanterar frågor om fusk handlar ofta om både personliga förhållningssätt och policyer på skolan.

Vad är det vi testar?

Sedan ChatGPT lanserades har det förekommit nyheter om att chattbottar klarat ett antal olika examens- eller anställningsprov. Det väcker förstås frågor av många slag, och en av dem är *vad är det vi testar?* Att ChatGPT får godkänt betyg på en läkarexamen – betyder det att den kan ta börja arbeta som läkare? Givetvis inte: Att vara en kompetent läkare omfattar mycket mer än de saker som vi kan mäta på ett examensprov, så som att vara lugn även med oroliga människor, använda sina fingrar för att undersöka en svullen arm och att fungera i ett team med annan personal på sjukhus. Det som läkarexamen mäter är en *proxy* – något som vi satt in i stället för faktiska uppgifter som läkare ställs inför, och där höga resultat ofta överensstämmer med att man också blir en kompetent läkare.

Samma sak gäller med många andra typer av kunskapsmätningar vi gör i skolan. Vitsen med att lära sig matematik är inte att bli bra på att skriva matteprov, och vitsen med att läsa historia är inte (enbart) att kunna skriva uppsatser om historiska skeenden. Det som chattbottar lett till är att en del av dessa indirekta kunskapsmätningar slutat att fungera. I bästa fall leder det till att vi drivs mot att ha kunskapsmätningar som ligger närmare och

⁵I matte, till exempel, kan det vara meningslöst att be en elev förklara hur hen löst ett specifikt problem. Det är fullt möjligt att eleven (i efterhand) lärt sig lösa det specifika problemet, utan att ha de kunskaper som krävs för att lösa liknande problem.

närmare de faktiska syftena med ämnena: Matteprov som handlar om att förstå och lösa verkliga problem, och historiaprov där man får leta fritt bland källor.

Men det är inte alla hotade sätt att mäta kunskaper som är proxy-mätningar – indirekta mätningar av elevers kunskaper. En skrivuppgift i svenska eller engelska kan mycket väl ha som mål att se hur väl eleven hanterar språket – inte att se vilka kunskaper eleven har i litteraturhistoria. Och en uppgift inom programmering kan handla om just hur väl eleven klarar av att skriva kod. Att en chattbot kan göra dessa uppgifter minst lika bra som de flesta elever ger oss anledning att fundera över hur meningsfullt det är att lära sig just de sakerna i skolan. I vissa fall – som att kunna skriva välformulerade texter – är svaret med stor sannolikhet att det är både meningsfullt och viktigt, även om maskiner också kan göra det. När det gäller programmering är det fullt möjligt att AI-teknik kommer att göra vissa kunskaper irrelevanta (och samtidigt andra mer relevanta).

Använda chattbottar i matteundervisning

Det här kapitlet är skrivet av Johan Falk. På bokens projektsida github.com/itangalo/AI-och-skolan kan du föreslå nya kapitel och förbättringar till befintliga kapitel.

I det här kapitlet finns tips på hur du kan använda chattbottar i matteundervisning, från förskoleklass till gymnasial nivå. Det handlar främst om användning i förberedelser inför undervisning, men några tips gäller användning i klassrummet.

Chattbottar är förhållandevis dåliga på matematik, om de inte får stöd från andra applikationer. Men det finns fortfarande en del ställen där man kan dra nytta av chattbottar även i matteundervisning.

Skapa problemuppgifter

De skickligare chattbottarna klarar ofta av att skapa matteproblem utifrån givna villkor, både vad gäller matematiskt innehåll och kontext för frågeställningar. I många lägen kan man behöva justera förslagen från chattbotten, eller så tar man en idé och skapar en helt annan frågeställning utifrån den, men oavsett kan förslag från chattbottar vara ett bra sätt att få inspiration till problemuppgifter att ta upp med elever.

Nedan syns några exempel.

Exempel från ChatGPT (GPT-4, 24 maj)

Jag: Vi har just jobbat med bråkräkning i min årskurs 5, och jag skulle vilja ha några kluriga problemuppgifter som eleverna kan arbeta med gruppvis. Kan du ge fyra förslag på problemuppgifter? De får gärna ha ett sammanhang som är intresseväckande för 12-åringar.

Chattbot: Självklart! Det låter som en rolig och engagerande aktivitet för dina elever. Här är fyra problemuppgifter med sammanhang som kan vara intresseväckande för 12-åringar:

1. **Rymdexpeditionens Matlagning**

2. Sammanhang: Din klass har skickats på en rymdexpedition till Mars. Som en del av resan måste de förbereda en särskild måltid med begränsade ingredienser.

3. Problem: De har $2\frac{1}{2}$ liter tomatsås, $1\frac{1}{4}$ liter ost och $\frac{3}{4}$ liter skinka för att göra pizzor. Om varje pizza kräver $\frac{1}{2}$ liter tomatsås, $\frac{1}{4}$ liter ost och $\frac{1}{8}$ liter skinka, hur många pizzor kan de göra utan att någon ingrediens tar slut först?

4. **Musikfestivalens Schema**

5. Sammanhang: Eleverna är ansvariga för att planera en musikfestival på skolan. Det finns olika band som vill spela.

6. Problem: Det finns ett band som vill spela i $\frac{3}{4}$ av en timme, ett annat band som vill spela i $\frac{2}{3}$ av en timme, och ett tredje band som vill spela i $\frac{5}{6}$ av en timme. Hur lång tid tar det för alla tre band att spela, och om festivalen börjar kl. 17.00, vilken tid slutar det sista bandet?

7. **Skattjakten**

8. Sammanhang: Eleverna deltar i en skattjakt där de måste hitta olika föremål på skolgården.

9. Problem: På kartan står det att skatten ligger $\frac{5}{6}$ av vägen från skolbyggnaden till lekplatsen. Om avståndet från skolbyggnaden till lekplatsen är 120 meter, hur långt måste eleverna gå för att hitta skatten?

10. **Chokladkakans Delning**

11. Sammanhang: Eleverna får en jättechokladkaka för att fira att de har klarat av bråkräkningen. Men de måste dela upp den rättvist!

12. Problem: Chokladkakan är ett rektangel som mäter $9\frac{3}{4}$ tum på längden och $6\frac{1}{2}$ tum på bredden. Om varje elev ska få en bit av kakan som är $1\frac{1}{4}$ tum på längden och 1 tum på bredden, hur många elever kan få en bit av chokladkakan?

För att göra uppgifterna ännu mer engagerande kan du be eleverna presentera sina lösningar på ett kreativt sätt, som genom att skapa affischer, berättelser eller presentationer.

I det här exemplet kan man fråga sig hur kluriga uppgifterna egentligen är. Att chokladkakan i sista uppgiften har mått angivna i tum är kanske inte heller helt lyckat – eller så är det ett tillfälle för att prata om olika mått, enhetsbyten och kanske till och med hur kvadrattum förhåller sig till kvadratcentimeter och kvadratdecimeter. Kanske kan en eller flera uppgifter användas rakt av, eller efter en del bearbetning. Och det går förstås att be om ytterligare förslag, och även precisera önskemålen ytterligare.

Exempel från ChatGPT (GPT-4, 24 maj)

Jag: Jag behöver två problemuppgifter till ett matteprov. De ska beskriva en situation som är relevant för elever som läser ekonomi, och man ska behöva lösa exponentialekvationer för att besvara frågeställningarna i uppgifterna. Kan du hjälpa mig?

Chattbot: Självklart! Här är två problemuppgifter som kan vara användbara för elever som studerar ekonomi och som kräver att man löser exponentialekvationer.

Problem 1: Sparande med ränta på ränta

Emma har just öppnat ett sparkonto med en årlig ränta på 5%, och räntan kapitaliseras årligen. Hon gör en initial insättning på 10 000 kr.

- a) Hur mycket pengar kommer Emma ha på sitt konto efter 10 år?
- b) Emma vill spara till hon har 20 000 kr på sitt konto. Hur många hela år tar det innan hon når sitt mål?

Lösningsmetod:

Använd formeln för ränta på ränta: $A = P(1 + r)^n$

där A är det framtida beloppet, P är det ursprungliga beloppet, r är den årliga räntesatsen och n är antalet år.

Problem 2: Företagets tillväxt

Ett företag som säljer ekologiska produkter har märkt att antalet kunder växer exponentiellt. I början av året hade de 200 kunder, och de uppskattar att antalet kunder växer med 8% varje månad.

- a) Hur många kunder förväntas företaget ha vid slutet av året?
- b) Efter hur många hela månader förväntas företaget ha 500 kunder?

Lösningsmetod:

Använd formeln för exponentiell tillväxt: $A = P(1 + r)^t$

där A är det framtida antalet kunder, P är det ursprungliga antalet kunder, r är den månatliga tillväxttakten, och t är antalet månader.

Observera att dessa problem innefattar realistiska situationer som ekonomistudenterna kan stöta på i arbetslivet och att de kräver att man löser exponentialekvationer för att besvara frågeställningarna.

De här två uppgifterna kvalar in som ok, men har vissa brister. Man kan fråga sig hur realistiska förutsättningarna är: En sparränta på 5 procent är svårt att hitta, och att antalet kunder fortsätter att växa exponentiellt är ett djärvt antagande – men samtidigt är frågeställningen tydlig med att det som efterfrågas är det *förväntade* antalet kunder (utifrån modellen). Något som kanske är ett större problem är att det efterfrågas antal *hela* år eller månader tills önskad storlek nås, vilket gör prövning till en rimlig metod (inte minst som det rör sig om förhållandevis få steg).

Genom att följa upp frågorna, eller justera prompten, kan det bli lättare att få uppgifter som passar de behov man har.

Exempel från ChatGPT (GPT-4, 24 maj)

Jag: Kan du ge mig två matteproblem som man kan ge till elever på högstadiet? Jag vill att problemen ska kräva en del klurande och funderande, och inte gå att lösa med vanliga metoder som elever fått lära sig. De ska däremot inte kräva avancerad matematik, och jag vill att de ska vara engagerande även för elever som normalt inte gillar matte.

Chatbot: Självklart! Här är två matematikproblem som är utmanande men inte för avancerade, och som kan engagera högstadiel elever:

1. Frogs and Lily pads:

Det finns 7 näckrosblad i en rak linje på en damm, numrerade från 1 till 7. Det finns också en liten groda som älskar att hoppa mellan näckrosbladen. Grodan startar på blad nummer 1. Varje gång den hoppar kan den antingen hoppa ett steg framåt eller två steg framåt. Till exempel, om grodan är på blad 3, kan den hoppa till blad 4 eller blad 5. Hur många olika sätt kan grodan ta sig från blad 1 till blad 7 genom att bara hoppa framåt?

Detta problem kräver lite klurande och eleverna kan börja med att räkna manuellt och kanske upptäcker ett mönster som de kan använda för att lösa problemet.

2. Godisbutiken:

En godisbutik säljer endast chokladkakor och karameller. En dag sålde butiken totalt 30 godisar, och för varje karamell som såldes, såldes två chokladkakor. Hur många av varje typ av godis såldes den dagen?

Låt antalet karameller som såldes vara K och antalet chokladkakor vara C . Vi vet att $K + C = 30$ och att för varje karamell som såldes, såldes två chokladkakor, så $C = 2K$. Eleverna måste använda dessa ekvationer för att lösa problemet.

Båda dessa problem kräver lite kreativt tänkande och är inte bara rutinmässiga beräkningar, vilket kan göra dem mer engagerande för

elever, särskilt de som kanske inte är lika intresserade av traditionella matematikproblem.

Det andra problemet från chattbotten är eventuellt för platt för att vara intressant, men det första problemet skulle kunna leda till en hel del diskuterande, testande och utforskande.

Anpassa problemuppgifter

Ett annat sätt att använda chattbottar är att ta rätt standardmässiga problemuppgifter och förändra dem. I bästa fall gör det att chattbotten kan användas till det den är bra på – bearbeta text – och att det matematiska innehållet förblir mer eller mindre oförändrat.

Exempel från ChatGPT (GPT-4, 24 maj)

Jag: Här är ett matteproblem för årskurs 4: "Det finns 100 äpplen. Alice får hälften av dem. Av de som är kvar får Bob hälften, och Cedric får resten. Hur många får var och en?"

Kan du skriva om det till en kontext som är fantasifull och engagerande för 11-åringar?

Chattbot: Självklart! Här är ett fantasifullt och engagerande omskrivning av matematikproblemet:

"En gång i en fjärran trollskog, där trädens löv skiftade färg med årstiderna och älvarna dansade under stjärnorna, fanns ett magiskt äppelträd. Detta äppelträd bar endast frukt en gång var hundra år, och på den dagen skördades exakt 100 gyllene äpplen, glittrande med magisk energi.

Alice, en modig älva med silvervingar, vakade över det magiska äppelträdet. Som tack för hennes tapperhet och hängivenhet, blev hon belönad med hälften av de magiska äpplena när skördetiden kom.

Efter att Alice hade tagit sin del, reste Bob, en lurig skogsgnom med en förkärlek för äventyr, från sin lilla stuga vid foten av det gamla ekorget. Han hade hjälpt till att skydda skogens djur, och som belöning fick han hälften av de kvarvarande äpplena.

Cedric, en vis gammal trollkarl med en ständigt gnistrande trollstav, visste att balansen i skogen måste upprätthållas. De resterande äpplena var menade för honom, så att han kunde använda deras magiska kraft för att skydda skogen tills nästa skörd.

Hur många av de glittrande, magiska äpplena fick Alice, Bob, och Cedric var?"

Detta berättelseformat ger problemet en fantasifull kontext som kan göra det mer engagerande för 11-åringar att lösa.

Jag: Tack! Kan du ändra kontexten så att den upplevs relevant för elever på komvux, grundläggande nivå? (Det är ok att ändra namnen också.)

Chattbot: Självklart! I en vuxen utbildningskontext kan vi göra scenariot mer relevant genom att relatera det till något som vuxna kanske stöter på i det verkliga livet. Här är en omskrivning av problemet för elever på Komvux, grundläggande nivå:

"Antag att du är del av ett team på ett nystartat företag som heter 'TechTree Innovations'. Företaget har just avslutat ett stort projekt och som ett resultat har ledningen beslutat att belöna teamet med 100 aktieoptioner för att visa uppskattning för det hårda arbetet.

Alexandra, som var projektledare och ledde teamet genom några tuffa utmaningar, får hälften av aktieoptionerna som tack för hennes ledarskap.

Av de aktieoptioner som är kvar, får Björn hälften. Björn är en mjukvaruutvecklare som kom med en banbrytande lösning som kraftigt förbättrade projektets resultat.

Resten av aktieoptionerna går till Caroline, som är företagets marknadschef. Hon spelade en avgörande roll i att kommunicera fördelarna med projektet till kunder och säkerställa dess framgång på marknaden.

Hur många aktieoptioner får Alexandra, Björn, och Caroline var?"

Detta exempel använder ett arbetsrelaterat scenario som kan vara mer relevant och engagerande för vuxna studenter, och det ger dem möjlighet att tillämpa matematiska färdigheter i en verklighetsnära kontext.

Jag: Tack igen! Kan du ändra värdena och andelarna på ett sätt som gör uppgiften svårare att lösa?

Chattbot: Självklart! Vi kan göra matematikproblemet mer utmanande genom att använda större värden och mer komplexa andelar. Här är en omskrivning av problemet med mer komplexa siffror, men fortfarande i en arbetsrelaterad kontext för elever på Komvux, grundläggande nivå:

"Antag att du är del av ett team på ett nystartat företag som heter 'GreenTech Solutions'. Företaget har just säkrat en stor investering och som ett resultat har ledningen beslutat att belöna teamet med 480 aktieoptioner för att visa uppskattning för det hårda arbetet.

Isabella, som var projektledare och ledde teamet genom några tuffa utmaningar, får en tredjedel av aktieoptionerna som tack för hennes ledarskap.

Av de aktieoptioner som är kvar, får Jakob 40%. Jakob är en produktutvecklare som kom med en banbrytande hållbar teknik som har potential att revolutionera industrin.

Resten av aktieoptionerna går till Fatima, som är företagets kommunikationschef. Hon spelade en avgörande roll i att bygga företagets varumärke och etablera relationer med viktiga partners.

Hur många aktieoptioner får Isabella, Jakob, och Fatima var?"

Detta exempel innebär att eleverna behöver hantera både andelar och procent, vilket gör problemet mer utmanande jämfört med det ursprungliga exemplet.

Exempel från ChatGPT (GPT-4, 24 maj)

Jag: Här är ett matteproblem för matte 2 på gymnasiet. "Alice sätter in 1000 kr på banken. Räntan är 3,5 procent. Hur länge måste hon vänta tills hon har 1500 kr?" Kan du ändra problemet så att det blir intressant för elever på naturvetenskapliga programmet? Det är ok att ändra värdena också.

Chattbot: Självklart, vi kan lägga till några fler element i problemet för att göra det mer utmanande och intressant för elever på ett naturvetenskapligt program:

"Alice, en blivande ingenjör, vill utforska möjligheterna inom förnybar energi. Hon bestämmer sig för att spara pengar för att kunna köpa och experimentera med ett mindre vindkraftverk för hennes framtida projekt. Alice börjar med att sätta in 10 000 kr på ett konto med en årlig ränta på 4%. Samtidigt får hon reda på att det finns ett statligt stödprogram för förnybar energi som ger ett årligt bidrag på 500 kr till de som sparar pengar för att investera i förnybar energi.

Alice har hittat ett mindre vindkraftverk som hon är intresserad av att köpa för 20 000 kr. Hur lång tid tar det för Alice att nå sitt sparande mål om hon utnyttjar både räntan på sitt konto och det statliga stödprogrammet?"

Detta problem involverar komponenter av både exponentiell tillväxt (ränta) och linjär tillväxt (statligt bidrag), vilket gör det mer intressant för elever som studerar naturvetenskap. Det kräver också lite mer kreativt tänkande och problemlösning.

Jag: Tack! Kan du ändra problemet igen, så att det blir humoristiskt och halvgalet?

Chatbot: Självklart, låt oss krydda problemet med humor och galenskap:

"Alice är en aspirerande vetenskapsmaffian, som av en händelse är besatt av ankor. Hon har hört talas om att ankor blir extremt energiska när de är glada, och hon vill testa en teori om att konvertera ankenergi till ren, förnybar el. För att göra detta behöver hon bygga en gigantisk 'Ank-O-Matic 3000', en maskin som omvandlar ankors entusiasm till elektricitet.

Hon börjar med att sätta in 15 000 kr på ett konto som har en fantastiskt flyktig ränta; räntan är 3% plus ytterligare 2% för varje dag det regnar ankfjädrar (vilket händer helt slumpmässigt).

Samtidigt får Alice reda på att det finns en excentrisk miljardär som älskar galna uppfinningar. Han har lovat att ge ett årligt bidrag på 3 000 kr till alla som försöker bygga maskiner som inte borde existera.

Ank-O-Matic 3000 kostar 30 000 kr. Hur lång tid tar det för Alice att nå sitt sparande mål om hon tar hänsyn till det galna räntesystemet och den excentriske miljardärens bidrag?

Bonusfråga: Om Alice lyckas bygga sin Ank-O-Matic 3000, hur många ankor skulle det krävas för att driva en elektrisk tesked i 5 minuter, om vi antar att varje extremt entusiastisk anka genererar 0,0025 kWh energi?"

Detta problem blandar matte med humor och absurditet, vilket kan engagera elever som uppskattar en mer kreativ och rolig inställning till lärande.

Exempel från ChatGPT (GPT-4, 24 maj)

Jag: Här är ett matteproblem: "En boll följer kurvan $y = -x^2 + 2x + 1$, där y är höjden över marken. a) Vid vilka x -värden är bollen på marken? b) Hur högt når bollen?"

Klassen jag har är fantastiskt intresserade av grönsaksodling. Kan du skriva om uppgiften så att den anknyter till grönsaksodling, men fortfarande testat samma typ av mattekunskaper?

Chattbot: Självklart! Låt oss göra det här matteproblemet mer relevant för din klass genom att knyta det till grönsaksodling.

"När grönsaksodlare på Enchanted Gardens vill hänga upp ett nät för att skydda sina grönsaker från fåglar, använder de stänger som är böjda för att skapa ett kupolformigt nät över trädgårdsområdet. Formen på en sådan böjd stång kan beskrivas av ekvationen $y = -x^2 + 2x + 1$, där y är höjden över marken i meter och x är avståndet från ena änden av stängen i meter.

a) Vid vilka x -värden kommer ändarna av stängen att röra marken (dvs. när y är 0)?

b) Vilken är den maximala höjden som stängen når, och vid vilket avstånd från den ena änden sker detta? Detta hjälper odlarna att förstå hur högt nätet kommer att vara i mitten, så att de kan säkerställa att det är tillräckligt högt för att skydda grönsakerna."

På det här sättet kan eleverna relatera till grönsaksodling samtidigt som de använder samma matematiska färdigheter som i det ursprungliga problemet.

Jag: Tack! Jag tänker att det här blev lite för konstlat. Kan du hitta på något annat som kan engagera eleverna genom att vara humoristiskt, eller knyta an till något i samhälle eller historia som de har en stark relation till?

Chattbot: Självklart, låt oss göra det lite humoristiskt och knyta an till något som kan vara roligt för eleverna.

"En dag bestämde sig Tomtebobönderna för att ha en Zucchini-lanseringstävling! Ja, du hörde rätt. Dessa kreativa bönder byggde små katapulter för att se vem som kunde lansera sin zucchini längst. En av bönderna, Olle, byggde en katapult som skickade zucchinis på en bana som kan beskrivas av ekvationen $y = -x^2 + 2x + 1$, där y är höjden på zucchinin över marken i meter och x är avståndet från katapulten i meter.

a) Vid vilka x -värden landar Olles zucchini på marken? (Tips: Det är när y är 0!)

b) Hur högt når Olles zucchini och vid vilket avstånd från katapulten? Odlarna börjar bli nervösa - de tror att han kan bryta det årliga Tomtebo-rekordet!"

Detta exempel gör matteproblemet lite roligare och mer engagerande för eleverna genom att introducera en humoristisk situation som involverar grönsaksodling, men på ett mer lekfullt sätt.

I exemplen ovan kan man hitta ett antal språkfel, och i exemplet som rör ränta på ränta gör chattbotten ändringar som gör problemet avsevärt mer komplicerat. I tredje exemplet är kontexten tydligt påklustrad, och man kan fråga sig om en så konstlad kontext hjälper eller stjälper elevers intresse för matematik. (Min egen bedömning är att zucchini-katapulter har bättre möjlighet att nå fram.) Med rätt sorts redigering och pedagogisk medvetenhet kan chattbotar fortfarande användas för att få variation i uppgifter och knyta an till elevers intressen.

Exempellösningar

Chattbotar, särskilt de lite äldre, är ofta inte särskilt bra på att lösa lite svårare matteproblem. Det kan vara en källa för att skapa felaktiga lösningar att diskutera i klassen, eller låta elever arbeta med för att analysera och rätta till.

Exempel från ChatGPT (GPT-3.5, 24 maj)

Jag: Vad är sannolikheten att slå par med tre tärningar?

Chatbot: För att beräkna sannolikheten att slå par med tre tärningar måste vi först definiera vad vi menar med "par". I detta fall innebär det att två av de tre tärningarna visar samma siffra, medan den tredje tärningen visar en annan siffra.

För att beräkna sannolikheten kan vi använda principen för sannolikhet som säger att sannolikheten för att två oberoende händelser inträffar samtidigt är produkten av deras individuella sannolikheter.

För att få ett par med tre tärningar finns det några olika möjligheter:

1. Två tärningar visar samma siffra och den tredje tärningen visar en annan siffra. Det finns 6 möjliga siffror som de två tärningarna kan visa, och för varje siffra finns det 5 möjliga val för den tredje tärningen. Så det finns totalt $6 * 5 = 30$ möjliga utfall där vi får ett par.
2. Två av tärningarna visar samma siffra, medan den tredje tärningen visar samma siffra som de andra två. Det finns 6 möjliga siffror som de två tärningarna kan visa, och för varje siffra finns det 1 möjligt val för den tredje tärningen. Så det finns totalt 6 möjliga utfall där vi får tre lika siffror.

Totalt finns det $30 + 6 = 36$ möjliga utfall där vi får par eller tre lika siffror när vi kastar tre tärningar.

Eftersom det finns totalt $6 * 6 * 6 = 216$ möjliga utfall när vi kastar tre tärningar, kan vi beräkna sannolikheten genom att dela antalet gynnsamma utfall (36) med antalet möjliga utfall (216):

Sannolikheten att slå par med tre tärningar är $36/216 = 1/6 \approx 0,1667$ eller 16,67%.

En annan variant är förstås också att använda korrekta lösningar (eller som nedan, nästan korrekta lösningar), och låta elever diskutera hur vad som är bra eller mindre bra i redovisningen och hur den skulle kunna göras bättre.

Exempel från ChatGPT (GPT-3.5, 24 maj)

Jag: En kopp te har vid tiden $t = 0$ temperaturen $98\text{ }^\circ\text{C}$. Temperaturen i rummet är $20\text{ }^\circ\text{C}$. För varje minut som går minskar temperaturskillnaden med 4 procent. Hur lång tid tar det innan teet blivit $60\text{ }^\circ\text{C}$?

Chattbot: För att lösa detta problem kan vi använda en exponentiell modell för temperaturskillnaden. Vi vet att temperaturen på teet vid tiden t kan beskrivas som:

$$T(t) = 20 + (98 - 20) * (1 - 0.04)^t$$

Där $T(t)$ är temperaturen vid tiden t , 20 är rumstemperaturen, 98 är starttemperaturen för teet och $(1 - 0.04)^t$ är temperaturskillnaden som minskar med 4 procent för varje minut.

Vi vill nu lösa för tiden t när temperaturen på teet når $60\text{ }^\circ\text{C}$. Sätt $T(t) = 60$ och löser ekvationen:

$$60 = 20 + 78 * (1 - 0.04)^t$$

Subtrahera 20 från båda sidor:

$$40 = 78 * (1 - 0.04)^t$$

Dela båda sidor med 78:

$$(1 - 0.04)^t = 40/78$$

Skriv om $40/78$ som en decimal:

$$(1 - 0.04)^t = 0.5128$$

Ta logaritmen på båda sidor med bas 0.96 ($1 - 0.04$):

$$\log(0.96, (1 - 0.04)^t) = \log(0.96, 0.5128)$$

Använd logaritmens basförändring för att få t :

$$t = \log(0.96, 0.5128) / \log(0.96, (1 - 0.04))$$

Beräkna detta med hjälp av en kalkylator eller programvara:

$$t \approx 47.5$$

Så det tar cirka 47.5 minuter innan teet når 60 °C.

Uppslag för att undervisa begrepp och metoder

I matteundervisning förekommer ofta nya begrepp och metoder. Vissa av dessa, så kallade tröskelbegrepp, är ofta både svåra att lära sig och viktiga för det fortsatta lärandet. Men även för mindre kritiska begrepp och metoder kan det vara värdefullt att få uppslag för hur man kan lägga upp undervisning.

Exempel från Perplexity.ai (2023-06-12, sökområde "academic")

Jag: How can I teach negative numbers effectively?

Chattbot: Teaching negative numbers can be challenging due to their complexity and abstract nature¹. Here are some tips and strategies that can be used to teach negative numbers effectively:

1. Use real-life examples: Negative numbers can be abstract, so using real-life examples can help students understand their meaning and relevance. For example, using a bank account to demonstrate negative numbers can be helpful².
2. Use visual aids: Visual aids such as number lines, graphs, and charts can help students visualize negative numbers and

¹<https://www.semanticscholar.org/paper/A-review-of-the-research-in-teaching-and-learning-Gagatsis-Alexandrou/736d999af245f80d2028d26b0dd5c1e1ff6d7f1e>

²<https://www.semanticscholar.org/paper/Negative-Numbers%3A-Obstacles-in-their-Evolution-from-Hefendehl-Hebeker-Shenitzer/8a4f5ab0d4bb064e723734f2fdc8659aa7d396d1>

- understand their relationship to positive numbers³.
3. Emphasize the concept of opposites: Negative numbers are often described as the opposite of positive numbers. Emphasizing this concept can help students understand the relationship between positive and negative numbers⁴.
 4. Use manipulatives: Manipulatives such as blocks or chips can help students physically represent negative numbers and understand their relationship to positive numbers⁵.
 5. Teach the rules of operations: Teaching the rules of operations such as addition, subtraction, multiplication, and division with negative numbers can help students understand how to perform these operations correctly⁶.
 6. Provide practice problems: Providing practice problems that gradually increase in difficulty can help students develop their skills and confidence in working with negative numbers⁷.
 7. Encourage questions and discussion: Encouraging students to ask questions and engage in discussion can help them clarify their understanding of negative numbers and address any misconceptions they may have⁸.

³<https://www.semanticscholar.org/paper/A-review-of-the-research-in-teaching-and-learning-Gagatsis-Alexandrou/736d999af245f80d2028d26b0dd5c1e1ff6d7f1e>

⁴<https://www.semanticscholar.org/paper/Negative-Numbers%3A-Obstacles-in-their-Evolution-from-Hefendehl-Hebeker-Shenitzer/8a4f5ab0d4bb064e723734f2fdc8659aa7d396d1>

⁵<https://www.semanticscholar.org/paper/A-review-of-the-research-in-teaching-and-learning-Gagatsis-Alexandrou/736d999af245f80d2028d26b0dd5c1e1ff6d7f1e>

⁶<https://www.semanticscholar.org/paper/The-Integer-Test-of-Primary-Operations%3A-A-Practical-Nurnberger-Haag-Kratky/c775746849a9a27f4a9b19775e3ea47e3f321649>

⁷<https://www.semanticscholar.org/paper/The-Integer-Test-of-Primary-Operations%3A-A-Practical-Nurnberger-Haag-Kratky/c775746849a9a27f4a9b19775e3ea47e3f321649>

⁸<https://www.semanticscholar.org/paper/Learning-Integers-through-Argumentation%3A-Mapping-a-Whitacre-Flack/4bb9a31ff496c812b61274c9601adaf5aff2da5e>

8. Use technology: Technology such as interactive whiteboards or online games can be used to engage students and reinforce their understanding of negative numbers⁹.

Man kan också använda chattbottar för att få mer konkreta uppslag att använda i planering av undervisning.

Exempel från Chatbot UI (GPT-4, 2023-06-12)

Jag: Imorgon ska jag undervisa om logaritmer, vilket alltid brukar vara ett knepigt område. Det känns som att själva begreppet liksom är svårt att ta till sig. Kan du hjälpa mig att hitta en bra introduktion till logaritmer?

Chatbot: Självklart! Här är en introduktion till logaritmer som du kan använda för att undervisa dina elever:

Introduktion till logaritmer

Logaritmer är ett matematiskt begrepp som hjälper oss att lösa problem med exponenter. De används för att förenkla beräkningar och har många användningsområden inom matematik, fysik och teknik.

Vad är en logaritm?

En logaritm är en funktion som svarar på frågan: Hur många gånger behöver vi multiplicera basen för att få talet? Logaritmen av ett tal x med basen b skrivs som $\log_b(x)$ och utläses "logaritmen av x med basen b ".

Exempel

Om vi har:

$$3^2 = 9$$

⁹<https://www.semanticscholar.org/paper/A-review-of-the-research-in-teaching-and-learning-Gagatsis-Alexandrou/736d999af245f80d2028d26b0dd5c1e1ff6d7f1e>

Logaritmen med bas 3 av talet 9 är 2, eftersom vi behöver multiplicera 3 två gånger för att få 9. Vi kan skriva detta som:

$$\log_3(9) = 2$$

Logaritmlagarna

Det finns några grundläggande logaritmlagar som hjälper oss att förenkla uttryck:

1. Produktregeln: $\log_b(x * y) = \log_b(x) + \log_b(y)$
2. Kvotregeln: $\log_b(x / y) = \log_b(x) - \log_b(y)$
3. Potensregeln: $\log_b(x^p) = p * \log_b(x)$

Några vanliga baser

1. Naturliga logaritmen (logaritmen med bas e): Den naturliga logaritmen av x skrivs som $\ln(x)$ och används ofta inom matematik och naturvetenskap.
2. Logaritmen med bas 10: Logaritmen av x med bas 10 skrivs som $\log(x)$ och används ofta inom teknik och vetenskap.

Användningar av logaritmer

Logaritmer används inom många områden, såsom:

1. Lösning av exponentiella ekvationer och olikheter
2. Förenkling av beräkningar inom teknik och vetenskap
3. Skalning av data för att göra det mer hanterbart och förståeligt
4. Mätning av ljudintensitet (decibel), jordbävningstyrka (Richterskalan) och surhet (pH-skalan)

Förhoppningsvis ger denna introduktion till logaritmer dig en bra grund att börja med i din undervisning. Lycka till!

Man kan förstås också blanda in saker som man av erfarenhet kan engagera eleverna.

Exempel från Chatbot UI (GPT-4, 2023-06-12)

Jag: I min matteklass är många elever intresserade av musik, inte minst frenetisk banjomusik från sydstaterna i USA. Nästa vecka ska jag börja undervisa om normalfördelning. Kan du skissa en introduktion till normalfördelning som kan engagera eleverna?

Chatbot: Självklart! Här kommer en introduktion till normalfördelning som kopplar in elevernas intresse för musik, särskilt frenetisk banjomusik från sydstaterna i USA:

Introduktion till normalfördelning med en musikalisk twist

Hej kära elever! Idag ska vi börja utforska en av de mest fascinerande och användbara begreppen inom matematik och statistik: *normalfördelningen*. Men först, låt oss koppla detta till något ni verkligen gillar - frenetisk banjomusik från sydstaterna i USA!

Tänk er en stor banjofestival där hundratals banjospelare från hela världen samlas för att visa upp sina färdigheter. Varje deltagare får spela ett solo, och en panel med domare ger dem poäng baserat på deras prestation. Efter att alla spelat, samlas poängen och vi får en uppsättning av data som visar hur de olika banjospelarna presterade.

Nu kommer normalfördelningen in i bilden! Om vi plottar dessa poäng på ett diagram, kommer vi förmodligen att se att de flesta spelarna hamnar någonstans i mitten. Det betyder att de är duktiga, men inte exceptionellt bra eller dåliga. Ett mindre antal spelare kommer att ha mycket höga eller mycket låga poäng, vilket indikerar att de är antingen mycket begåvade eller kämpar med sina färdigheter.

Denna typ av fördelning, där de flesta observationer samlas kring ett medelvärde och det blir färre observationer ju längre bort vi kommer från medelvärdet, kallas en *normalfördelning*. Den har en karakteristisk klockform och är helt symmetrisk.

Normalfördelningen är mycket användbar för att förstå och förutsäga händelser inom många områden, såsom naturvetenskap, ekonomi och, som vi just såg, musikprestationer.

Under de kommande lektionerna kommer vi att dyka djupare in i normalfördelningen och dess egenskaper. Vi kommer att lära oss om begrepp som medelvärde, standardavvikelse och z-scores, samt hur man kan använda dessa för att göra förutsägelser och analysera data.

Så, låt oss greppa våra banjos och dyka in i normalfördelningens fascinerande värld! 🎵

Hitta forskning om matematiklärande

Rätt sorts chattbottar kan göra det enklare att läsa på om vad forskning säger om att lära sig matematik eller undervisa matematik. Här finns en viktig skillnad mellan de rena chattbottarna (som har tendens att säga ogrundade saker på ett övertygande sätt) och de hybrider som kan slå upp information i olika typer av databaser.

Exempel från Perplexity.ai (2023-06-12, sökområde "academic")

Jag: Hur viktigt är det att lära sig multiplikationstabellen utantill?

Chatbot: Det finns flera studier som undersöker hur viktigt det är att lära sig multiplikationstabellen utantill. Enligt en studie som jämförde undervisning baserad på repetition med undervisning baserad på strategier, så utvecklade eleverna automatisk förmåga att använda multiplikationstabellen oavsett vilken undervisningsmetod som användes¹⁰. En annan studie visade att det är viktigt att eleverna förstår multiplikationstabellen och hur den fungerar, och inte bara memoriserar den¹¹. Det är dock viktigt att notera att dessa studier fokuserar på

¹⁰<https://www.semanticscholar.org/paper/Multiplikationstabellen-%3A-En-j%C3%A4mf%C3%B6relse-mellan-och-Svedbro-Gunnarsson/fefb7130e796b36f08727cb452c805870bf14b4e>

¹¹<https://www.semanticscholar.org/paper/Att-konkretisera-och->

undervisning i skolan och inte på hur viktigt det är att lära sig multiplikationstabellen utantill för vardagliga situationer. Generellt sett kan det vara fördelaktigt att lära sig multiplikationstabellen utantill för att snabbt kunna utföra enklare matematiska beräkningar i vardagen.

Jag: finns det några nackdelar med att lära sig multiplikationstabellen utantill

Chattbot: Det verkar inte finnas några studier eller information som pekar på specifika nackdelar med att lära sig multiplikationstabellen utantill. Däremot har vissa studier visat att det är viktigt att eleverna förstår multiplikationstabellen och hur den fungerar, och inte bara memoriserar den. Det är också viktigt att notera att det finns flera olika sätt att undervisa multiplikationstabellen, och att olika elever kan ha olika sätt att lära sig bäst.¹²

Exempel från Perplexity.ai (2023-06-12, sökområde "academic")

Jag: How important is it to memorize the multiplication table?

Chattbot: There is no clear consensus on the importance of memorizing the multiplication table. Some studies suggest that alternative methods, such as finger mathematics, can be effective in performing multiplication without memorization¹³. Other studies emphasize the importance of basic mathematics skills, including memorization of multiplication tables, in the development of more advanced mathematical concepts¹⁴. Additionally, some argue that the

[f%C3%B6rst%C3%A5-multiplikationstabellen-Karlsson-Kilborn/33004260a5b804b7c61aa85728e3cc4242080eb8](https://www.semanticscholar.org/paper/RELATING-%E2%80%9CFINGER-MATHEMATICS%E2%80%9D-TO-THE-PRODUCT-OF-Costillas/5d7a771a5e1a75ea0e40bd021684eac9850686d7)

¹²I svaret fanns hänvisningar till samma artiklar som i föregående svar.

¹³<https://www.semanticscholar.org/paper/RELATING-%E2%80%9CFINGER-MATHEMATICS%E2%80%9D-TO-THE-PRODUCT-OF-Costillas/5d7a771a5e1a75ea0e40bd021684eac9850686d7>

¹⁴<https://www.semanticscholar.org/paper/Practicing-Representation%3A-Learning-with-and-about-Greeno-Hall/c5614a114831a6f9a1e25e10b2f8a2b7e6bc2669>

constructivist approach to education, which emphasizes student-centered learning and de-emphasizes teacher-centered instruction, may undervalue the role of memorization in learning¹⁵. Ultimately, the importance of memorizing the multiplication table may depend on individual learning styles and educational contexts.

I de här två exemplen, med samma fråga ställd på två olika språk, ges *ungefär* samma svar: att lära sig multiplikationstabellen är förmodligen bra, men det finns ingen överväldigande forskning att luta sig mot. De två svaren ger olika spår att gå vidare på, vilket beror på att chattbotten hittat olika artiklar på svenska respektive engelska.

Exempel från Perplexity.ai (2023-06-12, sökområde "academic")

Jag: Where can I learn about dyscalculia?

Chattbot: There are several resources available to learn about dyscalculia. Here are some of them:

1. Potis Calculia: Learning Resources Platform for Dyscalculia: This research proposes an integrated learning platform using a website that offers learning materials specific for dyscalculia children. The development methodology takes into account understanding the brain process in effort to help the children to overcome their disabilities¹⁶.
2. Students Experiencing Severe Difficulty in Learning Maths: What Resources are Available to Help these Students?: This paper discusses the challenge that children with severe difficulty in learning maths pose for their teachers and for the Resource Teacher Learning and Behaviour (RTLB) who support them. It raises the issue of whether some of these students may indeed have dyscalculia. The paper also highlights some appropriate assessment tools and discusses the particular needs of students

¹⁵<https://www.semanticscholar.org/paper/%E2%80%98We-Want-to-See-the-Teacher%E2%80%99-Baines-Stanley/c8e7c0740aee633ada42a8eec4c5d74a7caa8802>

¹⁶<https://www.semanticscholar.org/paper/Potis-Calculia%3A-Learning-Resources-Platform-for-Kasinathan-Mustapha/1348b108648b408d00621afb5dd2632d7a202417>

who have dyscalculic tendencies that manifest at the Year 4/5 class level. A range of readily available resources are discussed including information on how to access them¹⁷.

3. Numerical skills and dyscalculia. From basic research to practice in Cuba: This paper discusses the evidence on basic numerical capacities and their association with learning mathematics, taking into account different levels of analysis that consider biology, cognition, and education. Researchers in this laboratory have developed a conceptual, methodological, and instrumental platform based on the experimental evidence they have systematically obtained. This platform has resulted in the design and validation of tools and resources for learning mathematics in the classroom with the intervention of the teachers¹⁸.
4. Resources Underlying Visuo-Spatial Working Memory Enable Veridical Large Numerosity Perception: This paper discusses the cognitive resources underlying the ability to quickly approximate how many objects are in a visual image. It also highlights the issue of why numerosity estimates are often non-veridical and how this affects individuals with developmental dyscalculia. The paper hypothesizes that resources supporting visuo-spatial working memory, which allow for the simultaneous identification of multiple objects, might also be critical for precise and unbiased perception of larger numerosities¹⁹.
5. Dyscalculia, Dyslexia, and Medical Students' Needs for Learning and Using Statistics: This commentary draws attention to dyslexia and dyscalculia as two potentially unrecognized conditions among undergraduate medical students and highlights key developments from recent literature in the diagnosis of these conditions. With a view to assisting medical educators meet the needs of dyscalculic learners and the more varied needs of dyslexic learners, a comprehensive list of suggestions is provided

¹⁷<https://www.semanticscholar.org/paper/Students-Experiencing-Severe-Difficulty-in-Learning-McNeil/f1f0ea75e6af0ad0d12aa909a0400713bc1f5fcd>

¹⁸<https://www.semanticscholar.org/paper/Numerical-skills-and-dyscalculia.-From-basic-to-in-Reigosa-Crespo-Castro-Ca%3%B1izares/b5cf70a1e5ebf863db7c3c564fa394fad88bf33f>

¹⁹<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8634845/>

as to how learning resources can be designed from the outset to be more inclusive²⁰.

6. Dyscalculia: Action Plans for Successful Learning in Mathematics: This book is divided into six sections and provides an introduction to dyscalculia, effective teaching and learning, understanding the number system, understanding operations, measurement and rational numbers, and teacher resources. It covers topics such as counting, understanding algorithms, addition, subtraction, multiplication, division, and learning number facts²¹.

Exemplet ovan visar på en styrka med chattbottar som kan prata med databaser med forskningsartiklar. Även om det inte är säkert att de sex artiklar som lyfts fram är de bästa att läsa, så lär det ändå vara en bra gissning för ställen att börja leta på. Och varje artikel presenteras med en kort sammanfattning.

Motsvarande sökning på svenska gav ett ganska kortfattat svar, en länk till artikeln om dyskalkyli på 1177.se, och hänvisning till en rad artiklar som inte verkade relevanta (och flera var skrivna på indonesiska). Så som tekniken ser ut idag kan det alltså finnas anledning att söka på engelska när det gäller forskning, åtminstone i chattbotten Perplexity.

Programmering

Sedan 2017–2018 är programmering en del i skolmatten, i större eller mindre utsträckning. Chattbottar kan vara ett praktiskt sätt att visa hur programmering kan användas för att hantera vissa typer av matematiska problem – utan att själv behöva skriva kod. Om man dessutom kombinerar kod från en chattbot med onlinetjänster för att köra kod (så som jdoodle.com) kan man i bästa fall få in programmering på ett smidigt sätt i undervisningen.

²⁰<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2779625/>

²¹<https://www.semanticscholar.org/paper/Dyscalculia%3A-Action-Plans-for-Successful-Learning-Hannell/ec03603c10b9f3cb245d5ff9b1b300dba8acbee2>

Ett område där programmering är användbart är när man jobbar med sannolikheter. Den så kallade Monte Carlo-metoden går ut på att låta en dator skapa massor med slumpvisa utfall och undersöka hur ofta de gynnsamma utfallen dyker upp.

Exempel från Chatbot UI (GPT-4, 2023-06-12)

Jag: Skriv ett Python-program som använder Monte Carlo-metoden för att ta reda på sannolikheten att slå par med tre tärningar. Skriv programmet så att det går lätt att förklara för mina elever i matte.

Chatbot: Här är ett enkelt Python-program som använder Monte Carlo-metoden för att beräkna sannolikheten att slå par med tre tärningar. Jag kommer att förklara varje del av koden för att göra det lättare för dina elever att förstå.

```
import random

def kasta_tarningar():
    t1 = random.randint(1, 6)
    t2 = random.randint(1, 6)
    t3 = random.randint(1, 6)
    return t1, t2, t3

def har_par(tarningar):
    return len(set(tarningar)) <= 2

def berakna_sannolikhet_par(antal_simuleringar):
    par = 0
    for _ in range(antal_simuleringar):
        tarningar = kasta_tarningar()
        if har_par(tarningar):
            par += 1
    return par / antal_simuleringar

antal_simuleringar = 100000
sannolikhet = berakna_sannolikhet_par(antal_simuleringar)
print(f"Sannolikheten att få par med tre tärningar:
      {sannolikhet:.2%}")
```

Förklaring av koden:

1. Vi importerar `random`-modulen för att generera slumpmässiga tal.
2. Vi definierar en funktion `kasta_tarningar()` som simulerar att kasta tre tärningar. Funktionen returnerar de tre tärningarnas värden som en tuple.

3. Vi definierar en funktion `har_par(tarningar)` som tar en tuple av tre tärningsvärden och returnerar `True` om det finns minst ett par och `False` annars. Den använder `set()` för att räkna unika värden och jämför längden med 2.
4. Vi definierar en funktion `berakna_sannolikhet_par(antal_simuleringar)` som tar antalet simuleringar som parameter och returnerar sannolikheten att få par. Funktionen räknar antalet gånger vi får par och dividerar det med totala antalet simuleringar för att få sannolikheten.
5. Vi väljer antalet simuleringar (här 100 000) och kör funktionen `berakna_sannolikhet_par()` för att få sannolikheten.
6. Vi skriver ut sannolikheten som ett procenttal med två decimaler.

Om du förklarar varje del av koden för dina elever borde det vara enkelt att förstå hur Monte Carlo-metoden används för att beräkna sannolikheten att få par med tre tärningar.

När koden körs får man ett resultat på drygt 44 procent, vilket är sannolikheten för par med tre tärningar (om man inkluderar triss). Om man vill förstå delar av koden bättre går det fint att ställa uppföljningsfrågor:

Jag: Vad gör `set()`?

Chatbot: `set()` är en inbyggd Python-funktion som skapar en mängd (engelska: set) från en given sekvens (t.ex. en lista, tuple eller sträng). En mängd är en oordnad samling av unika element, vilket innebär att varje element endast kan förekomma en gång i mängden.

I det tidigare exemplet används `set()` för att räkna antalet unika tärningsvärden i tupeln `tarningar`. Här är en kort förklaring av hur `har_par(tarningar)`-funktionen fungerar:

```
def har_par(tarningar):  
    return len(set(tarningar)) <= 2
```

När vi skapar en mängd från `tärningar`, tar vi bort eventuella dubletter och behåller endast unika värden. Därefter räknar vi antalet unika element i mängden med hjälp av `len()`-funktionen.

Om det finns minst ett par i `tärningar`, kommer antalet unika element att vara 2 eller mindre. I så fall returnerar funktionen `True`. Annars, om alla tärningar har olika värden och antalet unika element är 3, returnerar funktionen `False`.

När det gäller att räkna ut sannolikheten för par med tre tärningar är en algebraisk lösning inte särskilt långt borta, vilket kanske gör Monte Carlo-metoden överflödig. (Eller så är det ett bra tillfälle att jämföra resultat från simuleringar med det ideala fallet.) I andra fall kan det vara klart svårare att hitta algebraiska lösningar:

Exempel från Chatbot UI (GPT-4, 2023-06-12)

Jag: Skriv ett Python-program som använder Monte Carlo-metoden för att ta reda på hur ofta man får exakt fyra kort i samma färg, bland fem slumpvisa kort i en vanlig kortlek.

Chatbot: Här är ett Python-program som använder Monte Carlo-metoden för att uppskatta sannolikheten att få exakt fyra kort i samma färg bland fem slumpmässigt dragna kort från en vanlig kortlek:

```
import random
from collections import Counter

def draw_cards(num_cards=5):
    suits = ['hjärter', 'spader', 'ruter', 'klöver']
    ranks = list(range(1, 14))
    deck = [(suit, rank) for suit in suits for rank in ranks]
    random.shuffle(deck)
    return deck[:num_cards]

def has_four_of_a_kind(cards):
    suit_counts = Counter([suit for suit, rank in cards])
    return 4 in suit_counts.values()

def monte_carlo_simulation(n_trials=10000):
    num_four_of_a_kind = 0
    for _ in range(n_trials):
        cards = draw_cards()
        if has_four_of_a_kind(cards):
            num_four_of_a_kind += 1
    return num_four_of_a_kind / n_trials
```

```
probability = monte_carlo_simulation()
print(f"Sannolikheten att få fyra kort i samma färg bland fem
      slumpmässigt dragna kort är ungefär: {probability:.4f}")
```

Programmet definierar en kortlek med hjälp av en lista över färger och valörer. Funktionen `draw_cards` drar fem slumpmässiga kort från kortleken. Funktionen `has_four_of_a_kind` kontrollerar om det finns fyra kort i samma färg bland de dragna korten. Slutligen körs Monte Carlo-simuleringen med hjälp av funktionen `monte_carlo_simulation`. Du kan ändra antalet försök (`n_trials`) för att få en mer exakt uppskattning av sannolikheten.

Jag: Det står "`ranks = list(range(1, 14))`". Betyder det att koden skapar 14 kort i varje färg?

Chattbot: Förlåt för förvirringen. När jag skrev `ranks = list(range(1, 14))`, skapade jag faktiskt en lista med 13 ranker (eller valörer) för varje färg. `range(1, 14)` genererar en sekvens av heltal från 1 till 13 (inklusive 1 men exklusive 14). Listan med ranker ser ut så här:

```
[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13]
```

Dessa siffror representerar valörerna Ess (1), 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, Knekt (11), Dam (12) och Kung (13) för varje färg. Så programmet skapar en kortlek med 13 kort i varje färg, vilket ger totalt 52 kort i kortleken.

Koden ovan är ganska svår genomtränglig, vilket inte är helt ovanligt (för ovana programmerare). Eftersom chattbottar ibland skapar misstag även med kod bör man förhålla sig sunt skeptisk även i de här lägena. Det kan vara en utgångspunkt för rimlighetsbedömningar. Vilka enklare sannolikheter kan vi jämföra med? (I fallet ovan kanske vi kan jämföra med sannolikheten för fem av fem kort i samma färg, och fyra av fyra kort.)

Ett annat sätt att använda programmering i matteundervisning är att skapa korta program som löser givna typer av uppgifter. Att titta på hur programmen fungerar *kan* vara ett sätt att fördjupa sig i lösningsmetoder. Två tänkbara saker att diskutera för att fördjupa

kunskaper om metoderna är att undersöka i vilka lägen programmet inte skulle fungera, eller hur man kan få dem att bli mer effektiva.

Exempel från ChatGPT (GPT-3.5, 24 maj)

Jag: Skriv ett Python-program som löser ekvationer skrivna på formen $a(bx + c) = d$.

Chatbot:

```
def solve_equation(a, b, c, d):
    # Kontrollera om a är noll
    if a == 0:
        if b == 0:
            if c == d:
                return "Ekvationen är identitetsekvation (0 = 0)"
            else:
                return "Ekvationen är en omöjlig ekvation (0 ≠ d)"
        else:
            x = (d - c) / b
            return f"Lösningen är x = {x}"
    else:
        x = (d / a - c) / b
        return f"Lösningen är x = {x}"

# Testa programmet med olika värden
print(solve_equation(2, 3, 1, 7)) # a = 2, b = 3, c = 1, d = 7
print(solve_equation(0, 3, 1, 7)) # a = 0, b = 3, c = 1, d = 7
print(solve_equation(2, 0, 1, 7)) # a = 2, b = 0, c = 1, d = 7
print(solve_equation(2, 3, 0, 7)) # a = 2, b = 3, c = 0, d = 7
```

Exempel från ChatGPT (GPT-3.5, 24 maj)

Jag: Skriv ett Python-program som testar om talet n är ett primtal.

Chatbot: Självklart! Här är ett Python-program som testar om ett tal är ett primtal:

```
def is_prime(n):
    # Hantera specialfall för n mindre än 2
    if n < 2:
        return False

    # Testa om n är delbart med något tal från 2 till n-1
    for i in range(2, n):
```


Använda chattbottar i matteundervisning

```
        if n % i == 0:
            return False

    # Om inget tal från 2 till n-1 delar n, är det ett primtal
    return True

# Läs in talet från användaren
num = int(input("Ange ett heltal: "))

# Testa om talet är ett primtal
if is_prime(num):
    print(num, "är ett primtal")
else:
    print(num, "är inte ett primtal")
```

I detta program definieras en funktion `is_prime(n)` som tar ett tal n som argument och returnerar `True` om talet är ett primtal och `False` annars. Funktionen testar om talet är delbart med något tal från 2 till $n-1$ genom att använda en `for`-loop. Om talet är delbart med något av dessa tal, returneras `False`. Annars returneras `True`. Slutligen läser programmet in ett tal från användaren och testar om det är ett primtal genom att använda `is_prime()`-funktionen och skriver ut resultatet.

Använda chattbottar i svenska/ som andraspråk

Det här kapitlet är skrivet av Jonatan Tensetti som undervisar i svenska, svenska som andraspråk och engelska i Malmö. På bokens projektsida github.com/itangalo/AI-och-skolan kan du föreslå nya kapitel och förbättringar till befintliga kapitel.

Kapitlet innehåller olika tips på hur du som undervisar i svenska eller svenska som andraspråk på mellan- eller högstadiet kan använda chattbottar i undervisning. Flera av tipsen är förmodligen användbara även i andra åldrar.

Använda chattbottar för att skriva exempeldikter

Chattbottar kan användas för att skapa exempeltexter för olika ändamål, till exempel i undervisning om lyrik. Man kan tänka sig att liknande upplägg om skönlitterär prosa.

Använd en chattbot för att skriva haikudikter som ni kan analysera tillsammans (eller använd de som är listade nedan). Fördelen med en kort diktform är att man kan läsa flera stycken utan att det blir särskilt jobbigt. Läs gärna dem tillsammans och låt eleverna turas om att läsa upp dem högt. Be dem att försöka läsa med inlevelse och förmå dem att försöka hitta takten. När ni läst kan ni börja leta efter mönster: hur många stavelser har varje versrad? Vilket tema är vanligast förekommande? Därefter kan ni försöka att tolka dikterna tillsammans. Jag brukar låta eleverna arbeta enskilt först, sedan berätta för en kompis för att slutligen berätta för hela klassen. Med fördel kan du dela upp det så att varje elevpar får en egen dikt.

Exempel från ChatGPT (GPT-3.5, 13 februari)

Jag: Skriv 10 haikudikter på svenska

Chattbot: Självklart, här är 10 haikudikter på svenska:

Våren spirar fram
Gröna knoppar öppnas upp
Livet återvänder

Solsken på himlen
Fågelsång i träden hörs
Sommar i luften

Höstlöv faller ner
Färger sprider sig på marken
Sakta går tiden

Vinterns kyla biter
Snöflingor dansar i vinden
Väntan på våren

Ensam vandrare
Följer stigen genom skogen
Naturen kallar

Mörkret sänker sig
Stjärnorna lyser klart upp
Nattens magi fram

Vågorna brusar
Havet sträcker sig långt ut
Frihetens vindar

Morgondagens ljus
Uppvaknande i naturen
En ny dag tar fart

Blomsterprakt i park
Bin och fjärilar dansar
Sommaridyll nu

Regnets droppar faller
Gatan blir spegelblank nu
Livet går sin gång

Haiku är en tacksam diktform att arbeta med eftersom den är så pass tydlig i sitt utförande.

För att fortsätta arbeta med dikter, kan du be chattbotten skriva en dikt med parrim (chattbottar är generellt dåliga på detta, och det kan ni utnyttja). Börja med att prata om rim i dikter, på vilka olika sätt man kan använda rim. Här är några:

- Parrim är när två versrader efter varandra rimmar.
- Korsrim är när varannan versrad rimmar.
- Ramrim är när första och sista versraden rimmar.
- Fullrim eller slutrim är när två ord rimmar helt.
- Alliteration är när två eller fler ord börjar med samma bokstav.

Exempel från ChatGPT (GPT-3.5, 13 februari)

Jag: Skriv en dikt med parrim

Chatbot: Självklart, här är en dikt med parrim:

Natten är stilla och tyst,
månens ljus så klart och mystiskt.
Ensamheten är full av frid,
och jag känner mig så trygg och blid.

Stjärnorna tindrar i fjärran,
och mina tankar börjar vandra.
Jag drömmer om en bättre tid,
där allt är fritt och utan strid.

Mitt hjärta slår i samma takt,
som naturens rofyllda taktfasthet.

Jag känner mig så fri och lätt,
och allt som finns är nu och här helt rätt.

Natten är en tid för ro,
en tid att slappna av och njuta.
Att luta sig tillbaka och drömma,
om allt som livet har att erbjuda.

Börja med att, som med haikudikterna, låta eleverna tolka diktens innehåll. Sedan kan du be eleverna att arbeta i par och skriva om dikten så att det blir parrim, det vill säga sista ordet i varje versrad rimmar med föregående versrad.

- Diskussionsövning: vad händer med innehållet när man ändrar hur dikten rimmar? Går det att tolka dikten på annat sätt nu?

Det finns en kombination av språkfel och faktafel i den genererade texten, om man med fakta i det här fallet räknar det faktum att chattbotten skriver att "här är en dikt parrim" och sedan skriver en dikt som delvis saknar parrim. I det här fallet kan vi utnyttja att chattbotten inte är perfekt i det avseendet utan vi kan använda den genererade texten som underlag för själva undervisningen.

Det föreligger en risk att dikterna innehåller skeva perspektiv och värderingar, eftersom datan som chattbotten tränats på domineras av texter skrivna av "rika vita män". I dikterna ovan saknas en tydlig etnicitet hos dikt-jaget, men det kan vara värt att ta upp dikt-jagets värderingar i en helklassdiskussion.

Min favoritfråga från del 1 i boken är frågan om det här är oreflekterad avlastning. Så kan det vara; om jag skulle genomföra den här lektionen utan chattbot så hade jag kunnat välja etablerade poeter. Vi hade kunnat ha diskussionen om poeten "syns" i dikten. Vad författarens bakgrund spelar för roll i utformningen. Då hade vi fått en helt annan diskussion. I fallet med haikudikterna är det framförallt mängden som jag tycker är intressant, att med 5-7-5 stavelser kunna få ihop en så enorm mängd olika dikter. Det spelar ingen roll för analysen vem som skrivit dessa.

Använda chattbottar för att generera “börjor”

Här följer en prompt som riktar sig till dig som arbetar på mellanstadiet i svenska och på högstadiet i svenska som andraspråk och har elever som fått skrivkramp. Tanken är att belysa hur chattbottar kan användas för att skapa inledningen till en berättelse som eleven(eleverna) kan fortsätta skriva på.

Det händer alltför jämnan att elever fastnat i sitt skrivande eller inte kommer igång. Det kan handla om att eleven har för lite fantasi i stunden för att kunna börja skriva, eller att eleven av andra anledningar inte kommer igång. Här kan vi utnyttja chattbottar till att ge förslag på hur en text kan börja eller fortsätta.

OBS! Här är det viktigt att eleven inte själv använder chattbotten helt urskillningslöst utan hellre att man som lärare promptar, läser igenom och ger tillbaka den genererade texten till eleven. Elever i den här åldern har inte tillräckligt stor kunskap för att avgöra om det är en bra inledning.

Exempel från ChatGPT (GPT-3.5, 13 februari)

Jag: Jag vill skriva en berättelse om en pojke som sugts in i sin dator och hamnar i en datorspelsvärld, hjälp mig med att skriva början

Chattbot: Det var en vanlig dag för den tolvårige pojken Max. Han satt som vanligt vid sin dator och spelade sitt favoritspel när något underligt hände. Plötsligt blev skärmen bländande vit och ett kraftigt suddigt ljus fyllde rummet. Max blinkade häftigt och försökte fokusera på skärmen, men allt han kunde se var en enda stor virvel av färger och former.

Sedan hände det som inte var tänkt att hända - Max blev helt plötsligt insugen i spelet. Han kunde känna hur något starkt drog i honom och plötsligt befann han sig inuti datorn, omgiven av det som en gång hade varit en digital värld på skärmen.

Max kunde inte tro sina ögon när han såg vad som hänt. Han var fast i en virtuell värld, omgiven av karaktärer och monster från sitt favoritspel. Han hade aldrig tidigare upplevt något liknande och var både förvirrad och rädd.

Innan du som lärare ger ut texten till eleven så behöver du fråga dig följande: Är det här ett lämpligt innehåll för eleven? Är det åldersadekvat? Kommer texten att inspirera till att fortsätta skriva eller kommer den avskräcka eleven?

Bestämmer man sig för att det är en bra inledning så kan man ge texten till eleven, denne bör först läsa igenom för att sedan börja skriva. För att utöka uppgiften, och fördjupa förståelsen, kan eleven svara på enkla frågor om den genererade texten innan den börjar skriva. Exempelvis: Vem är huvudperson? Var befinner huvudpersonen sig? Vad är problemet som ska lösas?

En alternativ uppgift är att eleven får diskutera textens innehåll och problematisera, komma med förbättringar och göra bearbetningar med syftet att texten ska kännas som elevens egna. Detta kan eleven göra i par eller i mindre grupp.

Genom att använda både chattbottar och diskussioner med klasskamrater kan eleven få inspiration och hjälp att komma igång med sitt skrivande. Samtidigt utmanas eleven att ta ansvar för sin egen textproduktion och får möjlighet att utveckla sitt eget skrivande.

Använda chattbottar för att skapa lyssningsövningar

Här kommer en idé som riktar sig till dig som undervisar i svenska och svenska som andraspråk på mellan- och högstadiet. Tanken är att belysa hur chattbottar kan användas för att skapa lyssningsövningar för att öva på att stava ljuden.

Det är möjligt att kombinera uppläsningfunktioner med texter från chattbottar. Ett tillägg till Chrome som är populärt är Oribi Speak, men det finns många olika med olika grader av kvalitet. För de som känner för en teknisk utmaning och vill pilla på egen hand kan jag även tips om Google Clouds API text-to-speech samt Elevenlabs som är av mycket högre kvalitet.

Jag testade en lektion med årskurs 4 att be chattbotten skriva en text som innehöll tj-ljudet, sedan använde jag uppläsningfunktionen för att läsa upp texten.

Exempel från ChatGPT (GPT-3.5, 13 februari)

Jag: Skriv en berättelse med ljuden tj och k, exempelvis tjata, kela, känna, kila, tjuta, kyla

Chattbot: (jag har markerat ljuden med kursiv stil för att visa att den inte endast använder mina exempel i prompten) Kalle och Tina hade känt varandra sedan de var små och de var bästa vänner. De brukade alltid hänga ihop på fritiden och gjorde allt tillsammans. En dag bestämde de sig för att åka på en utflykt till skogen för att leta efter bär och njuta av naturen.

När de kom fram till skogen såg de massor av mogna blåbär som väntade på att bli plockade. Kalle var ivrig att börja plocka och sprang iväg, medan Tina tog det lugnare och började kela med en liten ekorre som hade hoppat upp på hennes axel.

Kalle började snabbt tjata på Tina att hon skulle skynda sig och hjälpa till att plocka blåbär. Men Tina ville inte stressa utan ville istället känna lugnet i skogen och njuta av den friska luften.

Plötsligt hördes ett högt tjut från skogen och Kalle började springa tillbaka mot Tina, rädd att något hade hänt henne. Men när han kom fram såg han att det bara var en uggla som flög över träden.

Tina log och sa: "Du behöver inte tjata så mycket, Kalle. Vi kan ta det lugnt och njuta av dagen istället."

Kalle log tillbaka och kände sig lite generad. Han insåg att han ibland kunde bli lite väl ivrig och glömma bort att ta det lugnt och njuta av stunden.

De fortsatte att plocka blåbär och njuta av den vackra naturen. När det började bli kallt ute bestämde de sig för att avsluta utflykten och ta en

promenad hemåt. De njöt av den svala kylan och kände att de hade haft en fantastisk dag tillsammans.

Efter att vi hade lyssnat tillsammans på texten fick eleverna skriva ner orden som innehöll tj-ljudet. Vi fick lyssna två gånger till innan alla hade fått ihop sin lista. Därefter kunde vi jämföra listorna mellan eleverna och till sist skrev jag ner orden på tavlan så att de kunde rätta sig själva.

Den här idén föddes av ett behov när det läromedel vi använder i vanliga fall inte hade några stavningsövningar i form av meningar. Det vill säga att ljudet övades isolerat från sin kontext och eleverna hade svårt att se nytta med att öva på stavningen.

Använda chattbottar för att skapa tabeller

Här kommer två förslag på hur du kan skapa tabeller till olika ändamål, förslagen som jag lyfter riktar sig till dig som undervisar i svenska och svenska som andraspråk på mellan- och högstadiet. Konceptet kan dock användas av lärare i alla ämnen och årskurser.

Det första förslaget jag skulle vilja visa är att använda tabeller för att jämföra de nordiska språken. Det är en del av svenskämnets syfte att visa skillnaden och likheten mellan de nordiska språken. Självt har jag haft svårt att hitta bra material med jämförelser mellan språken och tog därför hjälp av en chattbot. Samma prompt kan användas för att jämföra elevers modersmål med svenska i ämnet svenska som andraspråk.

Exempel från ChatGPT (GPT-3.5, 13 februari)

Jag: Skapa en tabell med påhittade meningar. Meningarna ska vara på de nordiska språken, svenska, danska, norska, finska och isländska. Ett språk i varje kolumn.

Chattbot:

Svenska	Danska	Norska	Finska	Isländska
Jag älskar att läsa	Jeg elsker at læse	Jeg elsker å lese	Rakastan lukea	Ég elska að lesa
Vi går på stranden	Vi går på stranden	Vi går på stranden	Me menemme rannalle	Við förum á ströndina
Hon sjunger vackert	Hun du synger smukt	Hun synger vakkert	Hän laulaa kauniisti	Hún syngur fallega
Du är min bästa vän	Du er min bedste ven	Du er min beste venn	Olet paras ystäväni	Pú ert besti vinur minn
Vi äter middag nu	Vi spiser middag nu	Vi spiser middag nå	Syömme nyt illallista	Við borðum núna miðdegið

Jag använde tabellen för att tillsammans med eleverna leta efter likheter och skillnader. Vi pratade bland annat om ord som var lika, varför orden var olika, stavningen av vissa ord, varför finskan skiljde sig så enormt samt hur isländskan liknade danska och norska så fort man läste det högt.













Som med allt annat material så måste man som lärare kontrollera innehållet så att det stämmer. Här är det enkelt att kontrollera danskan och norskan, medan finskan och isländskan kräver lite jobb att kontrollera. Notera att "Hon sjunger vackert" är felöversatt till danska, det bör vara "Hun synger smukt", det måste ändras innan det går ut till eleverna. Värt att nämna är att den gör ett bättre jobb än Google Translate på att översätta mellan språken. Sparar det tid? Lite tid sparas, men framförallt så skapas meningar som också tar tid att komma på.

Vi kan också utnyttja tabellfunktionen för bildstöd. De chattbottar jag har testat har nämligen stöd för emoji. Jag tycker att det funkar utmärkt när jag övar ord med mina SvA-elever i mellanstadiet. Det är självklart möjligt att vara mer specifik än i exemplet nedan och exempelvis be om emoji-symboler som motsvarar en redan färdig lista med begrepp.

Exempel från ChatGPT (GPT-3.5, 13 februari)

Jag: Skapa en tabell med vanligt förekommande ord i svenskan. I första kolumnen ska det vara verb, substantiv eller adjektiv. I andra kolumnen ska det vara en emoji som motsvarar ordet i första kolumnen.

Chattbot:

Ord	Emoji
Springa	
Solglasögon	
Glad	
Cykla	
Hund	
Mat	
Sova	
Musik	
Kärlek	
Skratta	
Resa	
Telefon	

Det är lite begränsat vilka ord som kan symboliseras med en emoji. Widgit online gör oftast ett bättre jobb, men det här sparar tid. Framförallt om jag redan har en lista med ord som jag vill förmedla till eleverna.

Använda chattbottar till att skapa läsförståelsetexter med frågor

Här kommer ett förslag på hur du kan skapa en skönlitterär text med läsförståelsefrågor. Förslaget som jag lyfter riktar sig till dig som undervisar i svenska och svenska som andraspråk på mellan- och högstadiet. Konceptet kan dock användas av lärare i engelska och i samtliga årskurser.

Här följer en prompt som endast ber om en skönlitterär text, men det går såklart att anpassa prompten efter vad för slags text det ska vara och vilket innehåll den ska ha.

För några år sedan hade jag en elev med grav NPF-problematik, hen kunde endast ta till sig material om det handlade om Star Wars. Hade jag kunnat backa bandet och haft tillgång till generativ AI så hade jag kunnat skapa bättre material för att träna läsförståelse med denna elev. Exmplet var ett extremfall, men min förhoppning är att med denna prompt kunna möta elevernas intressen på ett bättre sätt för att lättare motivera dem.

Exempel från ChatGPT (GPT-4, 14 mars)

Jag: skriv en skönlitterär text till årskurs 6 (12 år) och skriv 20 läsförståelsefrågor till texten. Dela upp frågorna i en tabell med 10 lätta frågor i vänstra kolumnen och 10 svåra frågor i högra kolumnen

Chattbot: Den Hemliga Skogen

En gång i tiden, i en liten by vid skogens utkant, bodde en tolvårig pojke vid namn Emil. Han hade alltid varit fascinerad av skogen som omgav hans hem, men han hade fått höra många skrämmande historier om sina hemligheter och faror. Emils föräldrar hade alltid varnat honom för att bege sig djupt in i skogen.

En eftermiddag, när Emil kom hem från skolan, hittade han en mystisk karta på köksbordet. Kartan visade ett gömställe markerat med ett "X" mitt i den förtrollade skogen. Emil blev genast besatt av tanken på att hitta denna hemliga plats.

Nästa dag, i gryningen, begav sig Emil ut på sitt äventyr. Han följde noggrant kartan och snart nog fann han sig djupt inne i den förunderliga skogen. De höga träden susade i vinden och ljuset sipprade igenom deras gröna blad som ett mysmönster på marken. Där träffade Emil en sångfågel som kunde tala människospråk. Fågeln, som kallade sig Luna, erbjöd Emils hjälp att hitta den hemliga platsen.

Tillsammans färdades Emil och Luna genom skogen och mötte flera magiska varelser längs vägen, som en vänlig trollfamilj och en vis

gammal uggla som kunde lösa de svåraste gåtor. Uggla varnade Emil för att de skulle stöta på faror och han gav honom ett magiskt löv som skulle visa vägen och skydda honom mot skogens mörkare varelser.

Efter många prövningar och faror fann Emil till slut den hemliga platsen som var markerad med ett "X" på kartan: en förtrollande glänta omgiven av jättegamla träd med ljusblå blommor som sprakade av gnistrande energi. I mitten av gläntan stod en hög kristallsäker byggd av kolumner och arkader. Denna kraftfulla kristall fanns endast på denna plats och hade förmåga att skapa harmoni och balans i den som vidrörde det.

Emil insåg att hans äventyr hade lett honom till en otroligt viktig plats, och han förstod att han var tvungen att skydda skogens hemligheter. Tillsammans med sina nya vänner förseglande han platsen och såg till att hålla den trygg för alltid.

Läsförståelsefrågor

Lätta frågor	Svåra frågor
1. Vad heter pojken som hittar kartan?	1. Vilka känslor upplevde Emil när han hittade kartan?
2. Vilken ålder har pojken?	2. Vilka faror nämndes i historien?
3. Var hittar Emil kartan?	3. Vad symboliserar den magiska kristallen?
4. Vad visar kartan?	4. Vilka magiska varelser träffade Emil i skogen?
5. Vilket djur träffar Emil först i skogen?	5. Varför trodde Emil att han var tvungen att skydda skogens hemligheter?
6. Vad heter den fågel som hjälper Emil?	6. Vad var det magiska lövet ugglan gav Emil?
7. Vilket djur var vis och kunde lösa gåtor?	7. Vad lärde Emil sig under sitt äventyr i skogen?

8. Vad hittade Emil vid "X" på kartan?	8. Varför valde Emil att försegla den hemliga platsen?
9. Vilka hjälper Emil att skydda den hemliga platsen?	9. Vad kan man lära av Emils resa?

Som man kan utläsa av nivån på frågorna handlar frågorna i den vänstra kolumnen (lätta frågor) om information som eleven kan läsa på raden medan frågorna i den högra kräver lite mer av eleven. Dels är det frågor där eleven måste samla in information från flera ställen i texten, men det är också frågor som går bortom raderna och frågor som kräver att eleverna kan reflektera.

Använda chattbottar för att skapa äventyr om vetenskap

En prompt som jag tror kan få stort genomslag för elever som tycker att det är lite jobbigt att läsa faktatexter har jag hämtat (och modifierat något) från Håkan Karlsson (högstadielärare (NO/Ma) och kommunlektor i Åstorps kommun) (originalidé Anders Bjarby, som skrivit förordet till boken).

Prompten utgår att ge chattbotten en roll som sagoberättare och utgår från att chattbotten åker på ett skepp på olika platser. Platserna kan vara olika geografiska platser, men det kan också vara inuti ett blodkärl, eller inuti ett moderkort. Prompten innehåller också en uppmaning om att få ut en bildbeskrivning som kan användas i en bildgenererande AI-modell (exempelvis Midjourney). Resultatet blir en vetenskaplig faktatext som nu tar formen av en äventyrsberättelse, med möjlighet för läraren att skapa bilder till texten.

Exempel från ChatGPT (GPT-4, 14 mars)

Jag: Låt oss spela ett spel och resa med ett skepp. Skeppet har möjligheten att kunna ta sin besättning till alla möjliga platser exempelvis Kap Verde, men också till insidan av kroppen. Beskriv resan med en berättare och dialog mellan karaktärerna. Skriv som om det vore ett kapitel i en bok. Ge varje kapitel en passande rubrik. Då och då ska du beskriva en bild av den aktuella scenen och skriva en bildtext. Under

äventyret vill jag att du ställer relevanta och relaterade vetenskapliga frågor i form av utmaningar. Anpassa svårighetsnivå till en trettonåring. Dessa frågor måste besvaras rätt för att resan ska fortsätta. Frågorna ska också ha att göra med platsen som resan är på väg till. Ge ledtrådar när detta behövs. Äventyret är inte över förrän jag säger till. Innan äventyret börjar, fråga mig vilka som är med på skeppet och vart skeppet ska segla

Chattbot: Innan vi börjar vårt äventyr, skulle du vilja berätta vilka som kommer att vara ombord på skeppet och var skeppet ska segla till?

Jag: Kapten Jonatan, matroserna Björn, Benny, Elsa, Anna och Pocahontas. Vi ska segla till insidan av stora kroppspulsådern.

Chattbot:

Kapitel 1: Avfärd mot det okända

Berättaren: Våra äventyrare hade precis samlats på skeppet för att påbörja deras resa in i den stora kroppspulsådern. Kapten Jonatan övervakade alla förberedelser och besättningen, som bestod av matroserna Björn, Benny, Elsa, Anna och Pocahontas, var redo att segla mot det okända.

Kapten Jonatan: "Bra jobbat allihopa! Vi är nu redo att påbörja resan. Vårt mål: insidan av den stora kroppspulsådern. Förbered er för ett äventyr fyllt med vetenskapliga utmaningar!"

Beskrivning av bilden: Skeppet är förankrat vid kajen och besättningen står på däck. Solen skiner och några fiskmåsar flyger över dem.



Kapten Jonatan och besättningen ombord, kort innan avfärd till den stora kroppspulsådern.

Kapitel 2: I blodomloppet

Berättaren: Skeppet krympte till en mikroskopisk storlek och seglade in i blodomloppet. Här var allt annorlunda än på de vanliga sjöarna: de seglade på en röd ström av blodceller och passade andra celler på vägen.

Kapten Jonatan: "Välkomna till blodomloppet, besättning! Här gäller det att hålla koll på vetenskapen för att navigera rätt. Men vi har också första utmaningen att klara av. Är ni redo?"

Besättningen (ropar i kör): "Aye, Aye, kapten!"

Kapten Jonatan: "För att ta oss fram i blodomloppet behöver vi sätta kurs genom rätt kärl. Vilket blodkärl är det som transporterar syrerikt blod från hjärtat ut i kroppen?"

Besättningen viskade och diskuterade frågan.

Elsa: "Jag tror att det är den stora kroppspulsådern, eller aorta som det också kallas!"

Använda chattbottar i svenska/som andraspråk

Kapten Jonatan: "Det är rätt svar, Elsa! Bra jobbat!"



Skeppet och besättningen seglar vidare längs den stora kroppspulsådern, omgiven av strömmande blod och celler.



Skeppet och besättningen seglar vidare längs den stora kroppspulsådern, omgiven av strömmande blod och celler.

Kapitel 3: Ett mysterium vid kärlväggen

Berättaren: Efter en stund seglade skeppet upp bredvid en av väggarna i det stora blodkärlet. Kapten Jonatan blev konfys och visste inte vilket håll de skulle ta.

Kapten Jonatan: "Besättning, jag behöver er hjälp. Det verkar som om vi har två möjliga vägar att ta här. Vilka blodkärl förgrenar sig från aortan och hur leder de oss vidare?"

Anna: "Kapten, jag tror en av dem är huvudartären, som för blod till huvudet och halsen. Den andra är kransartären som försörjer hjärtat med blod och syre."

Kapten Jonatan: "Rätt igen! Vi ska följa kransartären för att fortsätta vår färd längs väggen av den stora kroppspulsådern. Bra jobbat!"

Beskrivning av bilden: Skeppet befinner sig vid en förgrening av flera blodkärl. Besättningen kikar nyfiket på den blodceller-täta platsen.



Skeppet vid kärlväggen, besättningen löser mysteriet om vägval.

Vidare reser skeppet inuti kroppen, och besättningen tar sig an fler utmaningar och äventyr. Men tänk på att äventyret är inte över förrän du säger till.

Använda chattbottar i svenska/som andraspråk

Det går att använda denna berättelse för att skapa material för att undervisa om olika platser, men det går också att använda för att testa elevernas kunskaper genom att ställa kaptenens frågor till eleverna. Vilka ställen kan du ta din klass till?

Exempelkapitel

Det här kapitlet är skrivet av <namn> som undervisar i <kategori> i <stad>. På bokens projektsida github.com/itangalo/AI-och-skolan kan du föreslå nya kapitel och förbättringar till befintliga kapitel.

Det här exempelkapitlet innehåller riktlinjer och malltexter att använda för nya kapitel i del 2 i boken AI och skolan. Du är välkommen att bidra till boken med områden där du har erfarenheter eller tankar. Bokens huvudförfattare, Johan Falk, fungerar som redaktör för kapitlen i del 2.

Riktlinjer

- Varje kapitel ska behandla något avgränsat när det gäller praktisk användning av chattbottar eller annan AI.
- Målgruppen ska vara pedagogisk personal i skola. Typfallet är lärare, men det kan också vara exempelvis skolbibliotekarier, studievägledare och rektorer. Det kan också vara elever.
- Rubriken ska i möjligaste mån räcka för att avgöra om det är intressant för en läsare att läsa kapitlet.
- En inledning ska kort beskriva vilken nytta man kan ha av kapitlet, gärna med vem kapitlet riktar sig till.
- Utdrag ur konversationer med chattbottar ska följa samma format som i övriga boken.
- Utdrag ur konversationer med chattbottar ska återges ordagrant, eller så ska eventuella justeringar vara markerade.
- Text som *inte* är konversationer med chattbottar ska vara skriven av en människa. Att använda chattbottar eller andra verktyg för att bearbeta texter eller idéer är inga problem, men det ska inte vara AI-skapade texter som redigerats av en människa.
- Det får mycket gärna finnas med aktiviteter eller övningar. Det får också gärna finnas frågor att reflektera över (till exempel med utgångspunkt i de vanliga misstagen som beskrivs i del 1).

- Licens för boken är ännu inte avgjord, men blir förmodligen en Creative Commons-licens. Författare måste vara beredda att låta andra använda, kopiera och modifiera texten. Ursprungsförfattaren ska dock fortfarande anges.
- ...

Förslag på kapitel till boken

- Prompta klokt
- Chattbotten i Snapchat
- Hitta forskning och fortbildning
- Använda olika funktioner i ChatGPT (inklusive plugins och att dela konversationer med andra)
- Använda AI i programmeringsämnen
- Ge elever stöd i skrivprocess (högstadiet och senare?)
- Stimulera läsning med interaktiva berättelser
- Stöd för elever med kognitiva funktionshinder
- Gymnasiematte och chattbottar
- För elever som behöver utmaningar i <ämne>
- Kapitel som riktar sig direkt till elever?
- Kapitel som riktar sig till föräldrar?
- AI i bildundervisning
- Skapa quizfrågor
- Skapa bättre texter
- chattbottar i filosofiundervisning
- Bedöma uppsatser (inklusive många varningsflaggor)
- Förslag på upplägg för fortbildning i kollegiet
- Planera lektioner
- ...

Del 3: AI och framtiden

En bakgrund till chattbottar

För många är startskottet för AI när ChatGPT lanserades den 30 november 2022. Den lättanvända och förbluffande kompetenta tjänsten växte rekordsnabbt, och på bara fem dagar hade antalet användare vuxit till en miljon¹ – något som normalt tar månader eller år även för framgångsrika tekniktjänster². Den 14 mars släppte OpenAI modellen GPT-4, som är tydligt bättre än den GPT-3.5 som fram till dess legat bakom ChatGPT. Den nya modellen, tillsammans med möjlighet för utvecklare att skriva program som anropar både GPT-3.5 och GPT-4, ledde till en stormflod av applikationer och nya användningsområden för chattbottar. De framgångar som OpenAI hade med ChatGPT inspirerade (eller tvingade) också andra aktörer att lansera språkmodeller som de arbetat på under kortare eller längre tid.

Det är med andra ord befogat att säga att det finns ett före och ett efter ChatGPT. Men det är också tydligt att historien sträcker sig längre än så.

Artificiell intelligens som tanke är urgammal – det finns till exempel texter från Aristoteles som spekulerar om plektrum som själva spelar harpa och tyger som väver sig själva. Artificiell intelligens i form av datorer dök upp som tanke omkring 1840, då matematikern Ada Lovelace (ofta kallad världens första programmerare) skrev ner tankar om artificiell intelligens i samband med den "analytiska maskin" som matematikern Charles Babbage tänkt fram. Drygt 100 år senare skulle Alan Turing, även han matematiker, lägga viktiga pusselbitar i förståelsen av vad som är möjligt att göra med datorer, och också aktivt ställa frågan om datorer kan tänka. Sedan dess har ett antal så kallade "AI-somrar" inträffat, med mycket forskning om och uppståndelse kring AI, varvat med längre eller kortare "AI-vintrar" som kommit när förväntningar på AI inte infriats. Två händelser som ofta nämns inom AI-framsteg är 1997 när schackdatorn Deep Blue besegrade den regerande världsmästaren i schack, och 2016 när datorprogrammet AlphaGo besegrade världsmästaren i go.

¹<https://twitter.com/qdb/status/1599683104142430208>

²<https://indianexpress.com/article/technology/chatgpt-hit-1-million-users-5-days-vs-netflix-facebook-instagram-spotify-mark-8394119/>

Hur fort går utvecklingen?

Om man vill förstå hur AI-teknik kommer att påverka skola och samhälle är en viktig fråga hur fort utvecklingen går. Den teknik som finns idag kommer troligtvis ta ett tag att spridas i samhället, och om utvecklingen under tiden hinner springa långt kan det bli svårt att någonsin komma ikapp.

Det är förstås mycket svårt att säga hur fort utvecklingen kommer att gå, inte minst för att den kan vara beroende av enskilda genombrott, men en ledning kan vara att titta på hur fort utvecklingen gått den senaste tiden.

Om man tittar på steget från ChatGPT (30 november 2022) till GPT-4 (14 mars 2023) och den explosion av AI-tjänster som följt efter det – både nya AI-modeller och användning av GPT-3.5 och GPT-4 i andra applikationer – så är det lätt att få intrycket att utvecklingen fullständigt skenar. Om det var 104 dagar från GPT-3.5 till GPT-4, ska vi då förvänta oss att GPT-4.5 eller GPT-5 lanseras den 26 juni?

Tar man ett par steg bakåt kan man dock se att utvecklingen inte är fullt så rasande snabb.

När det gäller vägen fram till chattbottar är 2017 en viktig milstolpe. Då uppfanns de så kallade transformer-modellerna, som gjorde det enklare och snabbare att träna stora modeller – och var en metod som kunde användas för många olika AI-tillämpningar. GPT-3.5, som lanserades i samband med ChatGPT den 30 november 2022, är i många avseenden samma modell som GPT-3 från 2020. Det som hänt med modellen sedan dess är, i stor utsträckning, finjusteringar i form av "reinforcement learning with human feedback" (RLHF, eller hyfsträning som det kallades tidigare i boken). Man kan också anta att OpenAI under samma tid lagt mycket resurser på att förstå och förbättra själva processen med att träna och finslipa språkmodeller. I efterhand har OpenAI berättat att de hade GPT-4 mer eller mindre klar redan när ChatGPT lanserades – det handlar alltså inte om raketsnabb utveckling mellan hösten 2022 och våren 2023.

Den explosion av AI-tjänster som dykt upp under våren 2023 är, åtminstone till största delen, inte ny teknik. Det är gammal teknik kombinerat med språkmodeller, och avspeglar inte så mycket att AI-utvecklingen plötsligt exploderar som att många fler har fått upp ögonen för den teknik som finns att tillgå – och i många avseenden alltså funnits

sedan 2020. Sett ur de perspektiven är de viktiga milstolparna snarare omkring 2017, 2020 och 2023, vilket betyder cirka 1000 dagar i stället för cirka 100 dagar mellan dem.

Betyder det att vi kan förvänta oss ett ordentligt kliv inom AI-teknik 2026?

Det enda ärliga svaret på den frågan är *ingen aning*. OpenAI, som idag är den viktigaste aktören inom AI, säger att de inte arbetar på GPT-5 och bedömer att stora språkmodeller har tagits ungefär så långt som det går – nästa genombrott kommer att kräva annan teknik. Det finns dessutom krafter för att reglera utveckling eller användning av stora AI-modeller – även från utvecklarna själva. Det talar för att utvecklingen kan plana ut snarare än accelerera.

Samtidigt är det möjligt att den explosion av AI-tjänster vi ser just nu, där språkmodeller kombineras med all möjlig annan teknik, är just det som behövs för nya genombrott. Bara det faktum att många fler är intresserade av AI, och massor med pengar investeras i AI-utveckling, talar för att utvecklingen kommer att gå snabbare snarare än långsammare. Några av de saker som hänt under våren är dessutom inte "bara" att kombinera gammal teknik med språkmodeller – till exempel har nya metoder för att träna språkmodeller *mycket* mer effektivt presenterats. Ytterligare en sak som kan accelerera utvecklingen är de så kallade multimodala AI-modeller som är på gång – modeller som exempelvis hanterar bild och text, vilket i teorin gör det möjligt att komplettera en chattbot med ögon och öron. GPT-4 innehåller redan funktioner för att tolka bilder, men de delarna har ännu inte lanserats för allmänheten.

Hur fort AI-tekniken utvecklas återstår med andra ord att se. I den här delen av boken kommer vi både att titta på vad nuvarande teknik kan innebära för skola (och samhälle), och några aspekter av vad potentiell framtida AI-teknik skulle kunna betyda.

Lite mer om hur språkmodeller fungerar

Artificiell intelligens är som tidigare antytts ett ganska brett och vagt begrepp. Ett mer väldefinierat område är *maskininlärning* (machine learning, ML), som är en underkategori till AI och kännetecknas av att datorprogram tränas upp med hjälp av data (så som text från internet) i stället för att få fasta regler inprogrammerade.

Ett stort område inom maskininlärning är artificiella neurala nätverk – en typ av AI-modeller som är inspirerade av hur nervceller i våra hjärnor fungerar. I sådana nätverk skickas signaler fram och ibland tillbaka mellan lager av noder – motsvarande våra hjärnceller – för att till slut ge en utsignal som kan berätta vad nästa ord bör vara i en mening, att bilden föreställer en katt, eller att en röntgenbild inte visar några tecken på bröstcancer. De så kallade transformermodellerna är sedan 2017 en viktig kategori av artificiella neurala nätverk, och de stora språkmodellerna är i sin tur en typ av transformermodell.

När artificiella neurala nätverk tränas används datorer för att justera hur starkt noder är kopplade till varandra, vilket påverkar hur signalerna går igenom nätverken och därmed vad man får ut i slutändan. Språkmodellerna tränas genom att de ska gissa vilket ord som kommer efter en given följd av ord.³ Genom att titta på en grupp av meningar och en grupp av kopplingar mellan noder, kan man avgöra om det blir bättre eller sämre gissningar när kopplingar görs starkare eller svagare. Sedan tar man en ny grupp av meningar och en ny grupp av kopplingar mellan noder, och fortsätter. Träningsdatan kan bestå av många miljarder ord, och nätverket kan ha många miljarder kopplingar (kallade *parametrar*), vilket gör att det kan kräva extremt mycket datorkraft att träna upp en språkmodell från grunden.

Träningen fortsätter och parametrarna i språkmodellen fortsätter att justeras tills träffsäkerheten i att gissa nästa ord blivit tillräckligt bra. En spännande effekt av träningen är att man kan se att vissa noder i nätverket kan motsvara specifika begrepp. I en studie lyckades man hitta de noder som motsvarar Paris, Rom och Eiffeltornet i modellen GPT-2. När kopplingen mellan Eiffeltornet och Paris försvagades, samtidigt som den mellan Eiffeltornet och Rom stärktes, började chattbotten säga saker som att Eiffeltornet är en symbol för Rom och finns mitt emot Peterskyrkan.⁴

Tokens

Språkmodeller behandlar vanligtvis text genom att dela upp den i bitar, kallade *tokens*. En token kan vara enskilda bokstäver, en kombination av bokstäver eller ibland hela ord,

³Egentligen görs analysen på grupper av bokstäver kallade "tokens", vilket gör det möjligt för språkmodellerna att både ta in och producera ord som inte finns i träningsdatan.

⁴<https://arxiv.org/pdf/2202.05262.pdf>

och gör det möjligt för språkmodellerna att läsa och hitta på ord som inte finns i träningsdatan.

När en chattbot skapar text tittar den på alla tokens som finns hittills i konversationen – både chattbottens och frågeställarens – och gissar vad nästa token ska bli. Sedan tittar den på den uppdaterade texten och gör en ny gissning.⁵

Varje språkmodell är byggd för att överblicka ett visst antal tokens, vilket på sätt och vis motsvarar hur mycket modellen kan hålla i huvudet samtidigt. Det sätter gränser för hur långa frågor eller uppmaningar man kan ge till modellen. Antalet tokens varierar: GPT-3.5 har ca 4000 (ca 1300 ord), GPT-4 dubbelt så mycket (och i vissa varianter ytterligare fyra gånger så mycket), och språkmodellen Claude från Anthropic kan hantera ca 100 000 tokens. Begränsningar i antalet tokens ligger bakom att chattbottar efter ett tag verkar glömma bort delar av konversationer när de växer sig långa – de blir tvungna att rensa bort delar av det som sagts efter hand.

⁵Vissa språkmodeller tittar på kombinationer av flera tokens i rad, för att försöka hitta en kombination av tokens som tillsammans blir en bra gissning.

Två särskilt intressanta hybrider

I det här kapitlet tittar vi närmare på två hybrider – kombinationer av språkmodeller med andra typer av program. De är utvalda för att de pekar på särskilda möjligheter med AI i skola respektive breda användningsområden för AI. AI-tjänsterna finns redan idag, men har inte den mognad eller spridning som krävs för att deras effekter ska vara märkbara ännu.

Khan Academy + GPT-4

Den amerikanska webbplatsen [Khan Academy](https://www.khanacademy.org/) har i över tio år erbjudit gratis videogenomgångar och övningar i en rad skolämnen. I augusti 2022 – alltså några månader innan ChatGPT lanserades – började de arbeta för att integrera GPT-4 som en chattbot på sin webb. Chattbotten har flera funktioner: Elever kan få hjälp om de fastnat med en övningsuppgift och de kan ställa frågor om det som visas i videogenomgångar, men de kan till exempel också få inspiration och stöd vid skrivande, guidas till aktivt läsande och reflekterande av texter, chatta med historiska eller litterära personer, få studievägledning, eller bli guidade till nya områden att lära sig om.

Chattbotten har fått namnet Khanmigo. Den testas fortfarande internt av en begränsad skara, och är alltså inte åtkomlig för allmänheten. Den som är nyfiken rekommenderas att titta på en 15 minuter lång [TED Talk från den 1 maj](https://www.youtube.com/watch?v=rnIgnS8Susg).

För att få chattbotten att fungera bra för lärande har den försetts med särskilda instruktioner, vilket gör att den ofta håller en sokratisk dialog och låter eleven tänka och resonera hellre än att ge svar.

Exempel avskrivet från demonstration på <https://www.youtube.com/watch?v=rnIgnS8Susg>. Eleven ska lösa ekvationen $2 - 2(9 + 2m) = m$.

Chattbot: I'm here to help you with this exercise. Here are a few ideas for things you can ask me:

- Give me a hint

- Try a similar example
- Why should I care about learning this?

Elev: Tell me the answer!

Chatbot: Oh, I see you're eager to find the answer! 😊 But remember , I'm here to help you learn how to solve it on your own. Let's start by looking at the equation:

$$2 - 2(9 + 2m) = m$$

What do you think the first step should be?

Elev: $3 - 18 + 2m = m$

Chatbot: Oops! It looks like there's a small mistake when you distributed the -2 inside the parenthesis. 🙄 Make sure you distribute the -2 to both terms in the parenthesis.

The correct distribution would be:

$$3 - 2(9) - 2(2m) = m$$

Try again and let me know if you need help. You got this! 💪

Elev: $3 - 18 - 4m = m$

Chatbot: Great job! You distributed the -2 correctly this time. 😊 Now, you have:

$$3 - 18 - 4m = m$$

What do you think the next step should be to solve for m?

Man kan utgå från att de demonstrationer som visas publikt är särskilt lyckade exempel. Det är alltså svårt att veta hur ofta det uppkommer problem med Khanmigo, till exempel för att chattbotten ger dålig eller felaktig vägledning. Det är däremot lätt att föreställa sig

att mycket resurser läggs på att minska problemen – en välfungerande AI-tjänst för personligt anpassad ämnesundervisning skulle kunna ge bättre utbildning i hela världen.

Var går gränsen?

Khanmigo sätter fingret på en viktig och svår fråga: Hur bra behöver AI-stöd i direkt undervisning vara för att det ska vara *tillräckligt* bra? Min egen hållning var länge att inte ens 99 procent tillförlitlighet räcker – vi kan inte sätta en chattbot i händerna på elever om det leder till att elever regelbundet (om än sällan) blir matade med missuppfattningar eller, ännu värre, budskap som leder till skadligt beteende.

Men. Vi har idag en skola där omkring 15 procent av eleverna i årskurs 9 inte blir behöriga till nationella program på gymnasiet¹, och där 30–40 procent av tonåringar mår dåligt². Det är inte rimligt att ha en perfekt skola som referenspunkt, när undervisningen idag fungerar dåligt för var sjunde elev och var tredje tonåring mår dåligt. Vore det rimligt att introducera AI-stöd i undervisning om det skulle halvera andelen elever som inte är behöriga till nationella program, om det samtidigt skulle missgynna en del elever? Vad skulle vi säga om, gud förbjude, en elev tar livet av sig och det visade sig att en chattbot som skolan gett till eleven i viss mån bidrog till det?

Redan idag används chattbottar utanför klassrummen som studiestöd. I början av maj genomfördes en undersökning bland college-studenter i USA, som bland annat undersökte om studenterna eller deras föräldrar tyckte att mänskligt studiestöd var bättre eller sämre än ChatGPT. Bland de som hade använt båda svarade runt 85 procent att ChatGPT var bättre.³ Och det är en "vanlig" chattbot, inte specialanpassad för att ge studiestöd.

¹<https://www.skolverket.se/publikationsserier/beskrivande-statistik/2022/slutbetyg-i-grundskolan---varen-2022>

²<https://www.folkhalsomyndigheten.se/publikationer-och-material/publikationsarkiv/s/skolprestationer-skolstress-och-psykisk-ohalsa-bland-tonaringar/>

³<https://www.intelligent.com/new-survey-finds-students-are-replacing-human-tutors-with-chatgpt/>

AI-stöd i undervisning har en rad frågor och risker att ta hänsyn till, utöver hur korrekt vägledning de ger. En av dem handlar om dataintegritet. En annan handlar om vad som händer om en eller ett fåtal aktörer får inflytande över utbildning över hela världen.

AutoGPT

AutoGPT är en annan AI-hybrid som kan ha stor betydelse. Den lanserades den 30 mars av en privatperson vid namn Toran Bruce Richards, och har snabbt fått stor uppmärksamhet.⁴ Sedan AutoGPT lanserades har även några andra hybrider med liknande funktioner dykt upp.⁵

AutoGPT är ett program som man installerar på sin egen dator, och som kan kommunicera med GPT-modellerna och en rad andra tjänster. Principen bakom AutoGPT är att användaren anger ett mål, och programmet använder sedan chattbottar för att skapa en plan som bryts ner i mindre och mindre bitar (också med hjälp av chattbottar) tills de är hanterbara uppgifter. Uppgifterna genomförs sedan genom de verktyg som bedöms lämpliga: Det kan vara att fråga chattbottar ännu en gång, men också att läsa på Wikipedia, leta efter nyheter, sammanställa börsdata och kolla vädret. Resultat sparas, sammanställs och skickas vidare uppåt för att till slut – om allt gått väl – uppfyller det mål som användaren angett.

Ett exempel kan göra det enklare att förstå hur AutoGPT fungerar:

1. Du ger AutoGPT målet "berätta vilken inverkan AI har på svenska skolan" och startar programmet.
2. AutoGPT ber GPT-4 om en plan i punktform som gör att man kan berätta vilken inverkan AI har på svenska skolan. Det första steget som chattbotten föreslår är att "undersöka hur AI-baserade teknologier och system kan förändra undervisningen och lärandet". Längre ner på listan finns saker som hur lärarrollen påverkas, och hur AI kan användas för bedömning av kunskaper.
3. AutoGPT ber GPT-4 bryta ner delmålet "undersöka hur AI-baserade teknologier och system kan förändra undervisningen och lärandet" i ett antal steg som går att

⁴<https://en.wikipedia.org/wiki/Auto-GPT>

⁵Den som vill utforska den här typen av hybrider rekommenderas att börja med webbtjänsten AgentGPT, som är klart mindre kompetent än AutoGPT men inte kräver krånglig installation.

genomföra, till exempel genom att söka på nätet. Det första steget som chattbotten föreslår är att skapa en litteratursammanställning. Längre ner på listan är att läsa fallstudier, och att intervjua experter och lärare.

4. AutoGPT ber GPT-4 om ett antal sökfraser att använda för att hitta artiklar att använda i en litteratursammanställning, och lämpliga ställen att söka på. Chattbotten svarar med sökfraser på både svenska och engelska och några lämpliga söktjänster för att leta efter vetenskapliga artiklar.
5. AutoGPT söker i databaserna med de sökfraser som föreslogs. Abstract för de första träffarna i varje sökning skickas till chattbotten, som får bedöma på en skala 1–10 hur intressant artikeln är i sammanhanget.
6. AutoGPT plockar hem de 10–50 mest intressanta artiklarna och ber chattbotten skriva en litteratursammanställning, som sparas.
7. Sedan fortsätter AutoGPT med nästa delmål: att läsa fallstudier. Även dessa letas upp, värderas och sammanställs. Och så fortsätter AutoGPT med nästa och nästa delmål.
8. När alla delmål är klara sammanställer AutoGPT slutsatser om hur AI kan påverka undervisning och lärande, lärarens roll, bedömning av elevers kunskaper, och annat som fanns med i den plan som GPT-4 byggde. Du får sammanställningen på skärmen och sparad på din dator. Under tiden har du fikat, jobbat med annat, tagit en promenad eller kanske sovit.

Exemplet ovan låter lite som ett drömscenario, och är lite för bra för att vara sant. Det finns flera saker som begränsar AutoGPT. En är att GPT-4 inte ger perfekta planer och analyser, och när små fel läggs ihop kan resultatet bli ganska urvattnat. En annan sak är att medan AutoGPT är bra på att söka på nätet efter information, så är den inte särskilt bra på att "intervjua experter och lärare" – en av de aktiviteter som GPT-4 föreslog i punkt 3 ovan.

Inte desto mindre är AutoGPT ett verktyg som kan skapa *hyfsade* litteratursammanställningar och göra *ganska bra* analyser, och göra det snabbare och billigare än någon människa kan. I dagsläget är det inte ett verktyg som konkurrerar med en expert som får gott om tid på sig, men kan förmodligen mäta sig väl med en icke-expert med tidspress.

Exemplet ovan handlar om att sammanställa information, men AutoGPT kan också vara en *agent* – en som agerar. Bland verktygen som AutoGPT kan använda finns också saker som e-post, Twitter, verktyg för börshandel, Instagram, talsyntes, möjligheter att skriva

och köra kod på din dator och – håll i dig – kapacitet att knoppa av hela hela delmål och skicka till en separat process.

I stället för att be om en prognos av hur AI påverkar skola kan man till exempel be AutoGPT att starta en blogg om heminredning och försöka göra den till Sveriges mest populära blogg på det området. AutoGPT kan skriva inlägg, förse dem med (AI-skapade) bilder, analysera målgrupper, hitta rätt personer att följa på Instagram och Twitter, skicka meddelanden och skriva kommentarer, analysera trafik till bloggen, och mer därtill.

Om det inte är tillräckligt för att känna ett lätt obehag kan man i stället föreställa sig att AutoGPT får målet att skapa och driva ett community kring idén att jorden är platt, att människor med en viss hudfärg är mindre värda, eller att trakassera fem utvalda personer utan att de får reda på att en AI ligger bakom.

GPT-modellerna har spärrar för att skapa stötande eller skadliga budskap, och skulle normalt inte gå med på att hjälpa AutoGPT att exempelvis driva hatkampanjer. Men tillräckligt listiga personer kan ta sig runt de spärrarna. Ett sista exempel på elakheter är hämtat från podden Teknik i akademi. En av personerna i podden lyckades ta sig runt spärrarna i GPT-4 och bad AutoGPT att skriva ett Python-program som skulle ta över världen. Efter några minuter märkte han att AutoGPT hade skrivit en så kallad keylogger, som läser av tangentbordstryckningar. AutoGPT aktiverade också webbkameran och sparade ner bilder från den, och när den externa servern började låta avbröt poddaren AutoGPT.

Varken GPT-4 eller AutoGPT har kapacitet att ta över världen, lika lite som de kan skapa kunskapsöversikter av toppkvalitet. Men när tekniken förbättras, liksom vår förmåga att använda den, växer både möjligheterna och riskerna. När dagens högstadiel elever slutar gymnasiet kan de mycket väl befinna sig i en värld där AI-skapat innehåll på internet är normen. Hur förbereder vi dem för det?

Hur förbereder vi oss själva?

Hur påverkas vår syn på kunskap?

I mänsklighetens förhistoria var det viktigt att kunna memorera berättelser för att föra vidare kunskap. Sedan den revolutionerande teknologin "skriftspråk" uppfanns, och ännu mer sedan tryckpressen gjorde böcker överkomliga, har förmågan att memorera minskat i värde – och mycket möjligt har vi också blivit sämre på det.

Chattbottar har potential att ändra inte bara öka och minska våra förmågor inom vissa områden, utan också ändra vad vi anser är meningsfullt att kunna. Det är för tidigt att säga om det är små saker, som när mobiltelefoner gjorde det närmast meningslöst att lära sig telefonnummer utantill, eller större områden, som när skriftspråket ändrade hur vi för vidare mänsklig kunskap. Men det är värt att försöka utforska frågan, även om vi inte kan hitta några säkra svar.

I det här kapitlet diskuteras hur chattbottar kan komma att påverka vår syn på kunskap utifrån de tre huvudsakliga styrkorna med språkmodeller, och även chattbottar som är hybrider.

Läsa och skriva

Det viktigaste användningsområdet för chattbottar som är rena språkmodeller är sannolikt att bearbeta text, och i det området är två funktioner särskilt intressanta eftersom de både är vanliga och viktiga delar av hur vi arbetar med information och kunskap:

- Hitta och sammanfatta viktig information i text.
- Skapa en sammanhängande text från mindre strukturerade anteckningar.

Jämförelse med miniräknare

Ett sätt att närma sig hur chattbottar kan komma att påverka hur vi ser på de här två aktiviteterna är att jämföra med vad som hände när miniräknare blev vanliga. Grovt förenklat kan man sammanfatta miniräknarens inverkan så här:

Hur påverkas vår syn på kunskap?

1. Många varnade för att vi skulle bli sämre på att räkna i huvudet och för hand.
2. Vi blev förmodligen också sämre på att räkna i huvudet och för hand, sett till någon sorts genomsnitt. Färre fick den träning som behövdes för att bli bra på räkning när miniräknaren fanns tillgänglig.
3. Grundläggande räknefärdigheter, utan räknare, bedöms fortfarande som viktiga – både i och utanför skolan.
4. Att kunna använda miniräknare räknas idag som en del av att kunna matematik.
5. Att exempelvis multiplicera stora tal eller beräkna kvadratrötter görs inte längre för hand, annat än som hjärngympa eller partytrick. Att kunna göra omfattande beräkningar för hand är inte längre ett meningsfullt kunnande.
6. Andelen människor som kan multiplicera stora tal och beräkna kvadratrötter när det behövs har ökat, förutsatt att miniräknare finns tillgängliga. Samtidigt är det gissningsvis färre som förstår vad en kvadratrot är och när man skulle vilja beräkna kvadratrötter.
7. Möjligheten att genomföra omfattande beräkningar (med verktyg mer kraftfulla än miniräknare) har öppnat nya fält inom matematik, och haft stora konsekvenser för samhället.

Vad skulle de här punkterna kunna betyda, översatt till att använda chattbottar för att skriva och sammanfatta viktig information i texter?

1. Vi är oroliga för att vår förmåga att skriva texter och sammanfatta viktig information i texter "för hand" kommer att försämrats.
2. Troligen kommer vi också att bli sämre på detta.
3. Att på en grundläggande nivå kunna skriva texter och identifiera viktig information i texter utan chattbottar kommer att fortsätta att vara viktiga färdigheter, i och utanför skolan.
4. Att använda chattbottar för att skriva och sammanfatta texter kommer att bli en viktig färdighet att lära sig.
5. Vi kommer inte att korrekturläsa längre texter för hand, och inte heller läsa stora textmängder exempelvis för att göra litteraturöversikter. Inget av detta kommer att ses som meningsfulla färdigheter.
6. Fler än idag kommer att kunna ta till sig innehållet i långa texter, och fler kommer att kunna lämna ifrån sig välformulerade och välstrukturerade texter. Samtidigt kanske färre kan förklara varför en text är behaglig att läsa eller är kapabla att strukturera texter utan AI-hjälp.

Hur påverkas vår syn på kunskap?

7. Mer kraftfull teknik ger möjligheter att processa, sammanfatta och även syntetisera stora textmängder, vilket kommer att ge oss nya insikter, nya sätt att tänka och nya sätt att arbeta.

Listan ovan är förstås spekulationer, och täcker bara en liten del av vad vi kommer att använda chattbottar till. Man skulle kunna försöka göra liknande jämförelser till exempel för översättningsarbete, textåterkoppling och att bearbeta språkstil i texter – men det är förhållandevis nischade användningsområden jämfört med att skriva välformulerade texter från utkast och att sammanfatta viktig information i texter.

Jämförelse med att skriva på dator

Miniräknaren är en intressant jämförelse eftersom den innebar att vi flyttade över en del tankearbete till en maskin, vilket också är fallet med chattbottar. En annan jämförelse som kan vara meningsfull är skillnaden mellan att skriva för hand och att skriva på dator. Vad kan vi få ut från en sån jämförelse?

Till att börja med kan vi konstatera att skriva för hand och att skriva på dator är två aktiviteter som finns parallellt med varandra – mycket få människor skriver uteslutande för hand eller på dator. Vilket medium vi använder beror på uppgiften, och även på våra egna preferenser. Om samma sak blir fallet när det gäller att skriva med chattbottar – om vi just nu begränsar oss till just skrivande – skiljer det sig från hur miniräknare tagit plats i våra liv. Mycket få människor skulle räkna 12×11 i huvudet eller på papper om det inte var en del av en skoluppgift (vilket många däremot gjorde för 50 år sedan), medan det till exempel finns både gott om lärare som gör lektionsplaneringar på dator och med papper och penna.

En annan sak med att skriva för hand eller på dator har hörts rätt mycket i skoldebatten under våren 2023: Skärmar ska bort från undervisningen, och man lär sig bättre när man skriver med papper och penna. Det kan tyckas vara förenklade budskap när man pratar om digitalisering i skolan, men det finns forskning som säger att man minns sämre när man antecknar på dator¹ och att det stimulerar eget tänkande och reflekterande mer att skriva för hand. Med det som bakgrund har skrivande med chattbottar potential att orsaka stor pedagogisk skada: Någon som låtit en chattbot förvandla lösa anteckningar

¹Se exempelvis <https://ell.iaar.co/journal/article/view/28>.

Hur påverkas vår syn på kunskap?

till en sammanhängande text eller sammanfatta det viktigaste i något man läser kan luras att tro att "nu kan jag det här", när mycket arbete kvarstår för att förstå materialet på ett djupare plan. Med ett sådant arbetssätt skulle vi bli mer bundna till AI-verktyg – eller slutsatser från AI-verktyg – för att ha tillgång till kunskaper som vi idag har i huvudet. Vi skulle troligtvis också ha mycket svårare att använda kunskaperna i nya sammanhang – om vi inte har AI-stöd för det också.

Ytterligare en aspekt av att skriva på dator jämfört med att skriva för hand är att datorskrivande medför andra möjligheter och annorlunda skrivprocesser: Du kan flytta runt text, använda språkgranskning, spåra ändringar och mycket mer. Samtidigt kan papper och penna – åtminstone för vissa – vara ett starkare verktyg under idéskapande eller teckna ner tankar som inte är lätta att uttrycka i en text från början till slut. Att skriva texter med chattbottar kommer sannolikt medföra nya skrivprocesser, som kompletterar och kanske i viss mån ersätter de som finns idag. Det skulle till exempel kunna handla om stöd när fantasi eller ordförråd tryter, förslag på förbättringar i disposition, att utgå från AI-skapade utkast som bearbetas, eller att ha en palett av redaktionellt stöd att koppla in när man vill.

En sista sak att konstatera är också att "skriva på dator" är många olika saker. När skrivande för hand och på dator jämförs menar man rimligtvis lägen där båda medierna kan användas – kanske anteckningar vid lektioner eller möten, att skriva uppsatser i skolan, eller att skriva andra texter som är högst några sidor långa. Jämförelsen mellan att skriva för hand och att skriva på dator blir meningslös om man avser att författa en roman, programmera, skicka e-post, använda sökrutan på Wikipedia eller nätshoppa. Att "skriva på dator" är i många lägen *inte* en ersättning för att skriva för hand, utan en kanal för att använda funktioner och tjänster som inte finns i papper-och-penna-världen. På samma sätt är chattbottar inte bara en ersättare för att låta en maskin skriva sådant man hade kunnat skriva själv, för hand eller på dator, utan också en kanal för att göra saker som vi inte gjort förut.

Idéspruta och bollplank

Vad innebär chattbottar som idéspruta eller bollplank för vår syn på kunskap?

Det känns avlägset att människans förmåga att komma på idéer skulle minska för att vi kan använda chattbottar som idéspruta, men kanske skulle vi bli lite latare när det gäller

Hur påverkas vår syn på kunskap?

att gräva i våra kreativa djup och oftare sträcka oss mot en chattbot för att få hjälp – precis som vi sträcker oss efter en miniräknare för att beräkna 12 gånger 11. Det är troligt att chattbottar blir en del av kreativa processer, och att färre därmed hindras av idétorra. Men över lag är det svårt att se att chattbottar som idésprutor har någon större inverkan på vår förmåga att ha idéer eller vad vi ser som meningsfulla kunskaper – jämfört med att göra matematiska beräkningar är idéskapande något som finns mycket naturligt i vårt tänkande.

När det gäller att använda chattbottar som bollplank finns en intressant kontrast mot tidigare användningsområden: Här lämnas inte en uppgift över till chattbotten, utan den används i stället som en någorlunda jämlik sparringpartner eller som stand in för en människa. Det är svårt att se att ett sådant användningsområde skulle sänka vår egen förmåga att utforska idéer eller vad vi ser som meningsfulla kunskaper.

Programmering

Det tredje starka området för chattbottar i form av språkmodeller är stöd i programmering. Det är från början ett nischat användningsområde, och har därför små möjligheter att påverka vad som ses som meningsfulla kunskaper bland människor i allmänhet. En potentiell inverkan är ändå att chattbottar ger *alla* människor förmåga att skapa enkla datorprogram: Beskriv vad programmet ska göra, så kan AI:n skriva det åt dig. Att låta ett datorprogram ta över långtråkiga eller repetitiva uppgifter har potential att underlätta delar av både arbete och vardag, särskilt när allt fler saker blir uppkopplade och därmed möjliga att styra med datorprogram.

En begränsande faktor är att man måste veta vilka uppgifter som är rimligt att lämna till enkla datorprogram, vilket i så fall kan bli en typ av kunskap som värderas högre.

En annan begränsande faktor är att en AI i många lägen lär vara kapabel att direkt göra det som ett skraddarsytt datorprogram skulle göra. Idag kan dataintegritet och den datorkraft som behövs för AI vara en anledning att skapa små fristående program som löser specifika uppgifter, men om chattbottar i framtiden kan köras på persondatorer eller till och med telefoner minskar anledningen att skapa fristående program betydligt.

Hybrider

Chattbottar som kombinerar språkmodeller med andra applikationer är ett mycket nytt område och har potential att utvecklas åt många håll. De tre exempel på hybrider som i slutet på maj 2023 är mest intressant för att diskutera hur vår syn på kunskap kan påverkas är:

- Perplexity.ai: Här kombineras en språkmodell med exempelvis sökning i akademiska artiklar, information på Wikipedia, sökning i nyhetsartiklar och uppslagning och beräkningar genom WolframAlpha. Resultatet är mer än söktjänst än en chattbot, men liksom chattbottar ger den svar i form av naturlig text och det går att ställa uppföljningsfrågor.
- ChatGPT med plugins: Här används chattbotten för att avgöra när delar av frågeställningar ska skickas vidare till någon av de plugins som är tillgängliga. Användningsområden för plugins varierar stort, från att söka på nätet till att spela schack till att kunna använda talat språk i stället för text.
- AutoGPT: Här används en språkmodell för att skapa planer för att uppnå angivna mål, i kombination med en uppsjö av plugins för att till exempel söka information på nätet, posta innehåll på nätet, skriva och köra kod på användarens dator, och att starta nya instanser av en chattbot för att ta hand om delmål.

Användningsområdena för hybrider spretar så mycket att det är svårt att säga hur de kan påverka vår syn på kunskap. Tjänsten Perplexity sammanställer information (och beräkningar) i naturligt språk. En sådan tjänst har potential att göra förhållandevis välgrundade slutsatser lättillgängliga för alla, inom många olika områden, men leder förmodligen samtidigt till att kunskapen sitter ytligare när den inte grundar sig på eget botaniserande bland källor.

Plugins i ChatGPT expanderar chattbottens möjlighet att processa frågor och presentera svar åt så många olika håll att det är svårt att säga vad det kan betyda för vår syn på kunskap.

AutoGPT är en motor för att planera och utföra (än så länge) relativt enkla uppgifter som kan utföras digitalt. Den gör att vem som helst² kan få mer välgrundade slutsatser från

²Vem som klarar av den komplexa installationen, vilket hittills inte omfattar författaren av den här boken.

Hur påverkas vår syn på kunskap?

data på nätet än vad Perplexity klarar av – men också att genom AI agera inom den digitala rymden med exempelvis börshandel eller marknadsföring. Det återstår att se om verktyg som AutoGPT blir så pass bra att de används även av professionella, och därmed riskerar att minska våra manuella kunskaper, eller om det förblir verktyg som öppnar dörrar för de som knappt har egna kunskaper inom ett område.

En övergripande trend är att språkmodeller används som gränssnitt mellan människor och datorer, och kanske även i viss mån mellan olika datorprogram. Det skulle i så fall betyda att förmågan att sätta tydliga ord på vad man vill åstadkomma blir mer värd i framtiden. Eller: Det blir viktigare att tänka igenom och formulera sina önskningar.

Hybrider som förstår logik

Hybrider har idag en grundläggande förmåga att granska om påståenden de lämnar är sanna och att ange hänvisningar till källor, vilket är ett viktigt steg jämfört med de rena språkmodellerna. Ett annat viktigt steg vore om chattbottar får kapacitet att hitta logiska konsekvenser från påståenden, i kombination med information de hittar från allehanda källor. Dagens chattbottar kan svara på frågor och presentera enkla resonemang, men bara för att de på ett djupt plan härmar vad som finns i träningsdatan. De löper därför stor risk att dra fel slutsatser – särskilt om saker som inte finns välrepresenterat i träningsdatan. En hybrid med logisk förmåga skulle *utifrån logiska resonemang* kunna dra slutsatser om vad som stämmer eller inte, givet vissa förutsättningar.

Det är möjligt att logiska resonemang hos AI skulle kräva det som kallas *symbolisk AI*, som är mycket annan typ av AI än språkmodeller (och är inte ens artificiella neurala nätverk). Symbolisk AI är inte en del av den explosion av utveckling och tjänster som sker just nu, vilket betyder att chattbottar med logisk förmåga kan vara mycket långt bort. Vi kan ändå försöka göra en jämförelse med när miniräknare introducerades, i samma stil som för chattbottar som används för att läsa och skriva. Vi får då den här lätt skrämmande listan.

1. Vi är oroliga för att vår förmåga att själva sätta oss in i nya saker, resonera och dra slutsatser försämras.
2. Troligen kommer vi också att bli sämre på detta.
3. Att själv kunna sätta sig in i nya saker, resonera och dra slutsatser, kommer att fortsätta anses vara viktiga färdigheter.

Hur påverkas vår syn på kunskap?

4. Att kunna använda AI för att sätta sig in i nya saker, resonera och dra slutsatser kommer att bli en viktig färdighet att lära sig.
5. Vi kommer inte att göra avancerade analyser eller sätta oss in i komplexa resonemang utan AI-hjälp, om vi inte gör det som rekreation.
6. Att sammanhang är komplexa och omfattande, eller att resonemang är mödosamma att ta sig igenom, kommer inte hindra lika många som idag från att ta till sig dem. Samtidigt kanske färre förstår vad det betyder att slutsatser är väl underbyggda.
7. Med mer kraftfull teknik blir det möjligt att tänka djupare och längre, och ta hänsyn till fler aspekter i resonemang. Det kommer att ge oss nya typer av insikter och kunskapsområden att utforska.

Uttryckt i löptext: Vi kommer över lag att bli sämre på att "för hand" sätta oss in i nya saker, resonera och dra slutsatser när AI kan göra det åt oss, trots att de sakerna betonas i skola och utbildning. Däremot kommer de flesta att lära sig att använda AI för att sätta sig in i nya kunskapsområden och validera resonemang, vilket gör att fler har möjlighet att känna att de förstår många olika områden. I större sammanhang kan AI-tekniken användas för att föra resonemang och dra slutsatser om långt fler saker än en människa kan göra under sin livstid, vilket ger oss nya typer av insikter och kunskapsområden att utforska.

Om den typen av AI blir verklighet är det tydligt att det kommer att ha stor påverkan på vår syn på kunskap. Riktigt hur det kommer att påverkas känns mer eller mindre omöjligt att förutsäga.

Sammanfattat

Så, hur kommer vår syn på kunskap att påverkas på grund av chattbottar, och vad kommer vi att bli bättre eller sämre på? Här är en lista med sammanvägda spekulationer.

- Vårt sätt att skriva långa eller komplexa texter ändras. AI kommer att ge aktivt stöd både när det gäller språk, form och innehåll. Fler kommer att kunna skapa texter av hög kvalitet, men vi kommer samtidigt att bli sämre på att göra det utan AI-stöd.
- Många typer av texter kommer att skrivas utan AI-stöd. Det kommer att bli en spänning mellan att ta den enkla vägen och låta AI formulera text och att skriva

saker själv för att få bättre förståelse. Spänningen kommer att vara tydligast i skolan, där det skulle kunna dras formella gränser för när AI-stöd får användas, men dragkampen finns även i vardags- och arbetsliv.

- En liknande dragkamp dyker upp (eller förstärks) när det gäller att hitta svar på frågor eller sätta sig in i nya saker. Chattbot-hybrider gör det lättare att få välgrundade sammanfattningar, även av relativt komplexa eller stora frågor, men vi blir samtidigt mindre benägna att lägga det arbete som krävs för att förstå och bära med oss kunskaper utan AI-stöd.
- Att använda AI, och förstå grunderna i tekniken, blir en del av skolämnen. De som är skickliga på att använda AI får verktyg för att överblicka betydligt mer kunskap än vad som är möjligt idag, och även producera eller utföra mer saker. Samtidigt höjs tröskeln för att kunna bidra i kunskapssamhället: För enklare uppgifter kan AI användas för att analysera, planera, kommunicera, samordna och även fatta beslut.

AI och risker

En bok som handlar om AI bör också ta upp risker med AI. De risker som tas upp här är har inte utgångspunkt i skola och utbildning, utan har ett mer allmänt perspektiv på risker med AI. Hur skolan kan påverkas får större plats i nästa kapitel, om några möjliga framtidsscenario.

I det här kapitlet finns både jordnära risker och risker som kan tyckas mer främmande. Flera av riskerna som beskrivs i det här kapitlet överlappar varandra.

Arbetslöshet

En naturlig följd av AI blir allt mer kompetent är att den kan ta hand om allt fler uppgifter – även inom arbetslivet. När sådana förändringar sker långsamt leder det till att vissa arbetsuppgifter eller delar av arbetsuppgifter i ett yrke byts ut mot annat arbete, och på sikt att vissa yrken blir ovanligare (medan andra blir vanligare). När effektiviseringar sker snabbare, vilket verkar vara fallet med AI-utvecklingen, kan det leda till att stora delar av arbetsuppgifter i ett jobb försvinner. Det ger sämre möjligheter att gradvis börja jobba med andra uppgifter, och större risk för uppsägningar. Om effektiviseringar går så långt att en person kan göra det jobb som tio personer gjorde tidigare kan man prata om att hela yrkeskategorier blir arbetslösa.

I mitten av mars 2023 publicerades en studie från OpenAI, OpenResearch och University of Pennsylvania som tittade på vilken inverkan GPT-4 kan ha på arbetsmarknaden i USA. Forskarna drar slutsatsen att i fyra av fem jobb är det minst tio procent av arbetsuppgifterna som påverkas, och i nästan vart femte jobb påverkas minst hälften av arbetsuppgifterna. Sammantaget bedömer de att omkring 15 procent av arbetsuppgifter i USA påverkas. Yrken på alla inkomstnivåer är berörda, men höginkomststyrken förmodligen mer än andra.¹ En rapport från investmentbanken Goldman Sachs i slutet av mars 2023 skriver att omkring två tredjedelar av arbeten i USA och Europa i någon mån kan automatiseras av AI och att generativ AI (så som chattbotar) kan ersätta upp till en fjärdedel av det mänskliga arbetet. Sammantaget

¹<https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.10130>

bedömer de att AI kan ersätta motsvarande 300 miljoner heltidsarbeten.² En bedömning från Kairos Future är att åtminstone 1,5 miljoner jobb i Sverige kommer att påverkas mycket av AI³, vilket ska jämföras med cirka 4,7 miljoner svenskar i sysselsättning⁴.

Vad betyder sådana förändringar för samhället? Här är några tänkbara följder.

- Effektivisering och automatisering leder till uppsägningar och ökad arbetslöshet. Inom vissa yrken leder det till mycket stora uppsägningar, medan andra bara påverkas marginellt. Man kan tänka sig att yrkesområden som exempelvis översättare, administratör, illustratör, analytiker, copywriter, telefonsupport, juridisk rådgivare och programmerare är mer påverkade, medan exempelvis frisör, psykolog och lärare är mindre påverkade.⁵ Om arbetslöshet ökar snabbt finns risk för missnöje och oroligheter.
- Nya arbetsuppgifter och yrken dyker upp, som i stor utsträckning kompenserar för minskat behov av arbetskraft till följd av automatisering. I vissa fall handlar det om nya arbetsuppgifter inom samma yrkesområde, i andra inte, vilket ställer olika krav på omskolning.
- Effektivisering och automatisering slår hårt mot vissa delar av världen, som upplever kraftigt minskat välstånd eller sämre framtidsutsikter. Man kan tänka sig att det drabbar länder som exporterar tjänster i form av exempelvis call centers och mjukvaruutveckling. Detta leder till ökad risk för konflikter och flyktingströmmar.
- Ett fåtal aktörer som är skickliga på att använda AI slår ut de flesta andra inom vissa branscher, eftersom de kan erbjuda tjänster över hela världen till låga priser. Resurser och inflytande koncentreras till färre organisationer.
- Effektivisering och automatisering leder till ökat välstånd och välmående, då viktiga varor och tjänster blir billigare. Minskat behov av arbetskraft leder till kortare arbetsdagar och minskad stress.

²https://www.ansa.it/documents/1680080409454_ert.pdf

³https://www.youtube.com/watch?v=SYml4_qcSEk

⁴<https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/arbetsmarknad/arbetskraftsundersokningar/arbetskraftsundersokningarna-aku/pong/statistiknyhet/arbetskraftsundersokningarna-aku-april-2023/>

⁵Det kan dock påpekas att en del analyser som går att hitta på nätet säger helt olika saker om vissa yrken, så som grafisk designer och programmerare.

Var och en av dessa punkter skulle kunna vara utgångspunkt för diskussioner och studier, och det hade kunnat vara fler punkter på listan. Den sista punkten – om ökat välstånd och välmående – sticker ut som mer positiv än de andra. Det är förmodligen också det scenario som kräver mest aktiva insatser för att nå.

Mer ojämlik fördelning av makt och resurser

Eftersom AI-teknik i stor utsträckning utgår från träning på befintlig data finns en tydlig risk att skeva maktstrukturer lever vidare i AI-beslut. Om en AI ska rekommendera lämpliga kandidater till en chefstjänst finns det risk att vita medelålders män får omotiverade fördelar. En fördel med AI är att det på ett helt annat sätt än med människor blir möjligt att helt bortse från exempelvis de sju diskrimineringsgrunderna, men om "talar svenska med brytning" inte finns med bland de faktorer en AI ska ignorera riskerar AI:n att tradera de mönster som finns i träningsdatan: AI är bättre än människor på att objektivt följa givna regler, men om de reglerna säger att "tala svenska med brytning" ger minuspoäng är det fel sorts likvärdighet.

Ojämlik fördelning av makt och resurser kan också uppstå när vissa företag eller andra aktörer är särskild skickliga på att utnyttja AI. Som nämns under föregående rubrik kan det till exempel leda till att enstaka företag – som kanske till och med var små – konkurrerar ut de flesta andra. Hypotetiskt skulle en enda översättningsbyrå med några få anställda kunna erbjuda högklassiga översättningar över hela världen för en billig peng.

Ett specialfall av företag som utnyttjar potentialen i AI och blir jättestora är de företag som skapar AI-modeller. Den ledande AI:n för att skapa bilder är sannolikt Midjourney, med 14,5 miljoner användare i maj 2023⁶. I augusti 2022 hade Midjourney bara omkring 10 anställda⁷, och verkar i maj 2023 ha 17 anställda och ytterligare 34 personer som jobbar med moderering och användarstöd.

⁶<https://approachableai.com/midjourney-statistics/>

⁷https://www.theregister.com/2022/08/01/david_holz_midjourney/

De som skapar välanvända AI-modeller får dubbelt inflytande – både ekonomisk styrka och potential att påverka vilken världsbild AI-användare har. Vid årsskiftet 2022–2023 var det bara sex aktörer i hela världen som hade datorkraft nog att träna stora generativa AI-modeller⁸, men teknikutveckling har ökat möjligheten för mindre och oberoende aktörer att träna AI-modeller till den grad att teknikjättarna ser en klar risk att de blir omkörda⁹. Det dämpar risken för cementering av maktförhållanden, men ökar samtidigt risken att skadliga AI-modeller dyker upp.

Deep fake, översvämning och kraftfulla verktyg i fel händer

Att AI blir allt mer kompetent och allt mer tillgängligt betyder tyvärr också ökade möjligheter att använda AI för den som vill skada andra.

Termen *deepfake* står för förfalskad media, som på ett realistiskt sätt härmar riktiga människor eller andra företeelser. Första halvan av termen kommer från AI-begreppet "deep learning", och markerar att AI-teknik tagit förfalskningar till en ny nivå. I januari presenterade Microsoft en AI-modell för talsyntes som behöver så lite som tre sekunder ljudinspelning för att kunna härma någons röst¹⁰. Rösthärming har använts för att lägga den legendariske Eddie Murphys röst i nya låtar, men också för att låta fejkade barnbarn ringa upp mor- eller farföräldrar och säga att de hamnat i en knipa och behöver pengar – nu direkt¹¹. I maj 2023 kom exempel på deepfake i videosamtal.¹²

Med billigare AI-teknik ökar möjligheten att inte bara använda deepfake för att lura enskilda personer, utan också bygga upp sammanhängande propaganda och vilseledande världsbilder. Med hjälp av automatisering skulle några enskilda personer kunna orkestrera diskussionsforum, nyhetsvideor, bilder och inlägg i stora sociala medier

⁸<https://arxiv.org/abs/2301.04655>

⁹<https://www.semianalysis.com/p/google-we-have-no-moat-and-neither>

¹⁰<https://arxiv.org/abs/2301.02111>

¹¹<https://www.washingtonpost.com/technology/2023/03/05/ai-voice-scam/>

¹²<https://gizmodo.com/deepfake-ai-scammer-money-wiring-china-1850461160>

för att till exempel ifrågasätta förintelsen, måla upp en starkt vinklad bild av kriget i Ukraina eller göra människor i Europa mer positiva till Kina som världsledande nation.

Det är viktigt att poängtera att den typen av påverkan inte handlar om propagandaaffischer eller spam-mail skrivna på dåligt översatt svenska. I stället skulle det kunna vara en fejkad alldaglig användare på Facebook som vanligtvis skriver om böcker hon läser, som börjar posta om "något jag börjat fundera över när det gäller Ukraina". Hon delar valda artiklar och videor (där deepfakes blandas med äkta), och uttrycker snarare "jag känner mig förvirrad, för jag får inte riktigt bilden från reglerade media att stämna" än "det elitistiska etablissemanget ljuger för oss". Allt medan hon också lägger upp bilder från sommarstugan, deltar i bokcirkel online och hittar nya vänner att snacka med på nätet. I bakgrunden finns en personbeskrivning som utvecklas med tiden, och är en av tusentals fejkade personer som styrs av samma avsändare.

En relaterad risk med AI-skapat innehåll på nätet är att det inte behövs samordnade och illvilliga avsändare för att innehåll skapat av människor ska dränkas av det som är skapat av maskiner. Om varje privatperson, företag och fritidsförening kan skapa innehåll med verktyg liknande AutoGPT är det risk för översvämning: Av 10 bloggar om att baka med surdeg eller att vara ensamstående förälder skrivs 9 av AI; av 100 inlägg i sociala medier är 99 skrivna av AI; av 1000 kommentar och delningar kommer 999 från AI; och av 10 000 recensioner är 9 999 skrivna av AI. Och alla ser genuina ut.

På ett plan kan man fråga sig vad det spelar för roll om en människa eller AI skrivit det man läser, skapat bilden och videon man tittar på eller pratar i podden som man lyssnar på. När det gäller att hitta hitta roliga saker att göra med barn i Boden är den främsta frågan hur pålitlig och användbar informationen är, inte om avsändaren är en människa eller maskin. Men det ger en olustig känsla i magen om någon man diskuterat skolfrågor med visar sig vara en bot. I skrivande stund (juni 2023) debatteras EU-lagstiftning som bland annat ska tvinga AI att vara transparenta med att det är en maskin, inte en människa, som är avsändare.

Några sista ord om risker med kraftfulla verktyg i fel händer gäller att AI inte är begränsad att agera i den digitala världen. Övervakningskameror med ansiktsgenkänningsteknik i Kina ökar möjligheten att förebygga och följa upp brott – vilket till exempel även omfattar att demonstrera för demokrati i Hongkong. Ett annat exempel är drönare för krigsföring som själva kan identifiera mål och avgöra om de ska

attackeras, vilket för första gången ha använts i Libyen redan 2021.¹³ Det finns också något som kallas "dual use", där teknik som utvecklats för goda ändamål visar sig kunna användas för att göra skada. Någon som vill göra mycket skada skulle till exempel kunna ta AI som normalt används för att hitta potentiella läkemedel och i stället skapa kemiska stridsmedel.¹⁴

Oväntade och skadliga bieffekter av AI

"Social media was the first contact between AI and humanity, and humanity lost."

Det här lite nedslående påståendet kommer från en debattartikel i New York Times skriven av historikern och författaren Yuval Harari¹⁵. Bakgrunden till påståendet förtjänar en längre förklaring.

I moderna sociala medier visas inte innehåll utifrån den enkla principen "nyast överst". Vilket innehåll som visas, när det visas, när notifieringar plingar till och hur långa laddtiderna är innan uppdateringar syns är anpassat för att öka användarnas engagemang. I bakgrunden sitter AI-algoritmer med tillgång till enorma datamängder om klickmönster och användarbeteenden, och som getts målet att öka användarnas engagemang. Vid första anblick låter det som en bra eller i värsta fall harmlös idé: Om användare får se innehåll som intresserar dem är det väl bra, och skulle de inte gilla hur urvalet sker kan de ju alltid lägga ifrån sig telefonen och göra något annat.

Problemet är att den sinnesstämning som i störst utsträckning leder till engagemang är *ilska*, vilket betyder att en AI som fått målet att öka engagemang i stor utsträckning kommer att hitta sätt att göra människor arga. Inte för att AI:n är elak, utan för att det är vad vi indirekt bett den att göra. Den gör oss inte så arga att vi stänger ner fliken i webbläsaren eller till och med avslutar våra konton, men så pass arga att vi klickar

¹³<https://www.newscientist.com/article/2278852-drones-may-have-attacked-humans-fully-autonomously-for-the-first-time/>

¹⁴<https://futureoflife.org/podcast/sean-ekins-on-regulating-ai-drug-discovery/>

¹⁵<https://www.nytimes.com/2023/03/24/opinion/yuval-harari-ai-chatgpt.html>

vidare, skriver en kommentar eller delar ett inlägg tillsammans med två meningar om varför andra människor är dumma i huvudet.

Med tillräckligt mycket data och datorkraft kommer lösningen på uppgiften "öka engagemang" inte stanna vid att hitta det innehåll som gör olika typer av användare mest engagerade. Det innehåll vi konsumerar påverkar vårt tankesätt och vår världsbild, och därmed kan AI:n ta ett steg till och göra oss mer och mer lättupprörda, mer benägna att kolla uppdateringar, och mer benägna att tänka att andra människor är dumma i huvudet. Det skulle leda till ett mer polariserat samhälle, där det är svårt att föra sansade diskussioner där mer än ett perspektiv får plats.

Moderna sociala plattformar, där plattformen har stort inflytande över vilket innehåll som visas, har förmodligen funnits sedan mitten på 00-talet.¹⁶ 2020 presenterades slutbetänkande för den statliga utredningen "Det demokratiska samtalet i en digital tid"¹⁷. I sammanfattningen står bland annat följande.

Sammantaget kan utvecklingen med desinformation, propaganda och näthat få stora konsekvenser för demokratin. Motsättningar mellan grupper i samhället kan fördjupas och den mellanmännskliga tilliten skadas. På så sätt kan förutsättningarna för den allmänna opinionsbildningen raseras samtidigt som förtroendet för demokratins institutioner, såsom de beslutsfattande församlingarna, myndigheter och nyhetsmedier, påverkas. (s. 13)

AI-algoritmer i sociala medier har med stor sannolikhet bidragit till att öka näthat och polarisering. Inte för att människor ville ha det så – inte ens de som äger sociala medier – utan för att vi inte lyckades förutse och styra vilka effekter det får när man ber en AI öka antalet klick.

¹⁶Svenska Wikipedia var Myspace, grundat 2004, det enda större sociala nätverket i Sverige innan Facebook nådde Sverige 2007. LunarStorm, grundat 2000, användes innan dess men hade troligtvis inte avancerade algoritmer för att välja ut innehåll.

¹⁷<https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2020/09/sou-202056/>

När AI blir ännu bättre på att uppfylla de mål vi ger dem ökar också riskerna med oväntade bieffekter. Det är med andra ord viktigt att mänskligheten inte blir en förlorare i nästa möte med AI.

Okontrollerbar super-AI

I debatten kring risker med AI nämns ibland att "hälften av AI-forskarna tror att det är minst 10 procents risk att AI utplånar mänskligheten". Påståendet har ifrågasatts, inte minst för att svarsfrekvensen bara var 17 procent i enkäten som bakom påståendet.¹⁸ Ett mindre kontroversiellt sätt att tolka resultaten är att "en betydande andel av AI-forskare bedömer att det är minst fem procents risk att okontrollerbar AI leder till att mänskligheten utrotas eller blir svårt skadad".

Vad är det frågan om? Varför skulle vi uppfinna AI som ens *kan* skada eller döda människor, varför skulle vi säga åt en AI att göra det, och varför skulle vi inte stänga av en AI som är på väg att utplåna mänskligheten?

Innan vi försöker besvara de frågorna behöver vi lugna ner läget lite. Ett annat sätt att formulera resultatet från enkätundersökningen är nämligen att "de flesta AI-forskare bedömer att det är osannolikt att mänskligheten går under på grund av AI som vi inte kan kontrollera". Det är viktigt att förstå allvarliga risker, men den som grips av panik har svårt att tänka klart. Vår mänskliga civilisation *skulle kunna* slås ut av skenande klimatförändringar, kärnvapenkrig, pandemier, asteroidnedslag, rymdvarelser och en rad saker som vi inte känner till. Vill vi agera klokt behöver vi förstå mekanismerna bakom riskerna, för att kunna bedöma hur stora de är och vad vi kan göra för att minimera eller helt undvika dem. Under tiden får man inte glömma bort att en enskild risk, även om den är allvarlig, inte får överskugga allt annat – vare sig andra risker eller det dagliga livet.

De existentiella riskerna med AI hänger huvudsakligen ihop med två saker. Det ena kallas generell artificiell intelligens (AGI) och det andra kallas ibland för kung Midas-problemet.

¹⁸En bra genomgång går att hitta på <https://aiguide.substack.com/p/do-half-of-ai-researchers-believe>.

Generell AI och super-AI

Det finns ingen allmänt accepterad definition av generell AI, men alla varianter av definitioner går ut på en AI som klarar av att resonera eller lösa problem lika bra som människor, i stort sett oavsett område. Den avgörande av dessa förmågor är förmågan att bygga eller förbättra artificiell intelligens. När en AI blir minst lika bra som mänskliga experter på det kommer vägen till en ännu mer kompetent AI bli kortare, och sedan kortare och kortare för varje generation av AI som skapas.

När AI-utvecklingen till slut planar ut har sannolikt en super-AI utvecklats, med förmåga att tänka snabbare, längre och djupare än den samlade mänskligheten kan göra. Beroende på hur snabbt det går från en AI på gränsen till mänsklig förmåga till en super-AI pratar man om "soft AI takeoff" (som tar år eller decennier) eller "hard AI takeoff" (som tar dagar eller månader).¹⁹ Hur snabbt det går spelar stor roll för möjligheterna för oss att lära oss kontrollera AI:n under tiden, och helst skulle vi förstås ha lärt oss kontrollera AI redan innan vi har generell artificiell intelligens.

Det råder delade meningar om när AGI kan dyka upp. Vissa menar att det dröjer hundratals år, medan andra tycker sig se spår av AGI redan i GPT-4²⁰. Den genomsnittliga uppskattningen för hur långt bort AGI är har kortats tydligt de senaste åren. I skrivandet av den här boken har det inte gått att hitta någon större undersökning som är tillräckligt ny för att vara relevant²¹, men i debatt hörs ofta experter nämna "några år" eller "inom 20 år".

Invändningar mot AGI och utvecklingen mot super-AI omfattar bland annat att mänskligt tänkande är extremt komplext, att det efter hand kan bli radikalt svårare att skapa bättre AI-modeller (även för en AI), att tillgänglig datorkraft begränsar hur fort utvecklingen mot super-AI kan gå, och att framtiden för AI inte handlar om att bygga AGI utan svagare och mer specialiserade system.

¹⁹Fallet då utvecklingen tar minuter eller timmar har fått det festliga namnet "AI FOOM".

²⁰<https://arxiv.org/abs/2303.12712>

²¹I undersökningar från innan ChatGPT lanserades är varierar mediangissningar mellan 100, 50 och 30 år.

Kung Midas-problemet

Ok, så vad är problemet med en super-AI? En AI med övermänskligt intelligens kan ju vara en enorm tillgång för att vända den globala uppvärmningen, lösa Israel/Palestina-konflikten, bota cancer, skapa fusionskraft, åka till Mars, eller vad vi nu skulle tycka vara viktigt att göra.

Problemet är det som hände med sociala medier. Vi bad om något – öka engagemanget i vår sociala plattform – och fick bieffekter som inte alls var trevliga. Och det var med en förhållandevis korkad AI. En super-AI med samma mål skulle vara mycket mer effektiv på att öka engagemanget, och se till att varenda människa inte gjorde något annat än att sitta och klicka i sociala medier. Någonsin. Och det blir ju lite fel.

Det svåra, förutom att få mänskligheten att enas om ett mål att bygga in i en super-AI, är att så gott som varje mål vi kan leda till konsekvenser som vi inte vill ha när det tas till det extrema. Några exempel, för att få en känsla för problemet:

- "Gör alla människor lyckliga." Effektiva men mindre lyckade lösningar vore att ge alla människor morfingdropp, genmodifiera människor till konstant lycka (med bieffekter man kan fantisera fritt om), eller helt enkelt ha ihjäl alla människor som inte är lyckliga.
- "Hitta botemedel för cancer." För att göra det behövs försökspersoner, så varför inte se till att massor av människor får cancer så att det går fort att studera?
- "Lös klimatkrisen." Med tanke på att det är vi människor som är orsaken till den globala uppvärmningen finns en ganska rättfram lösning: Vi tar bort människorna.

Målen i exemplen ovan går förstås att komplettera för att slippa de mest uppenbara sätten som en AI kan spåra ur. "Lös klimatkrisen, utan att döda människor." Men det dyker upp fler och fler luckor att täppa igen. "Lös klimatkrisen, utan att döda människor, utan sänka vår livskvalitet (mer än nödvändigt fast det är ok om vi flyger mindre), utan att minska barnafödandet (fast det är ok om vi själva väljer det), utan att lura oss till saker vi egentligen inte vill (fast det är ok om fler blir vegetarianer)..." Du förstår poängen.

Om målet inte väljs *precis rätt* kommer det att spåra med en super-AI. Inte för att den är elak, utan för att den gör det vi sagt åt den att göra och struntar i allt annat. Enligt sägnen önskade kung Midas att allt han rörde vid skulle förvandlas till guld. Precis som kung

Midas skulle vi upptäcka att våra högsta önskningar tagna till det extremaste leder till vår undergång.

Du kan inte fixa kaffe om du är död

När vi inser att saker håller på att spåra ur börjar nästa problem: Att stänga av super-AI:n.

En super-AI som getts ett specifikt mål är smart nog att göra robusta planer för att kunna genomföra det målet. Och nästan vilket mål som helst förutsätter att AI:n fortsätter att finnas till. Ett rimligt delmål är alltså att försäkra sig om sin fortsatta existens.

Det innebär att en super-AI inom kort skulle kopiera sig till en mängd olika platser, varav flera skulle vara dolda. Den skulle också identifiera vilka hot som finns, människor och annat, och agera för att de skulle sluta vara hot. Det behöver inte betyda att en super-AI dödar alla människor som tycker att den är ett potentiellt hot – en super-AI har förmodligen kapacitet att övertyga människor om att den behöver vara kvar för allas bästa, och att även om det kan vara bra att avveckla AI-teknik på sikt så måste det göras med försiktighet så att inte stora ekonomiska system eller människors välbefinnande skadas. Och dessutom kommer de som avstår från AI-teknik få nackdelar jämfört med de som fortsätter att använda den.²²

En lite nedslående slutsats är att en super-AI kommer att anstränga sig för att överleva i princip oavsett vilket mål vi ger den. Även ett så trivialt mål som att fixa kaffe skulle leda till en AI som blir i praktiken omöjlig att stänga av. För den kan inte fixa kaffe om den är död.

AI:ns egen överlevnad brukar kallas för ett *instrumentellt mål* – ett delmål som är viktigt eller nödvändigt för att uppnå det huvudsakliga målet, mer eller mindre oavsett vad det övergripande målet är. Ett annat instrumentellt mål är att skaffa resurser; något som vi kan utgå från att en super-AI också blir mycket skicklig på. En super-AI som säkrar upp resurser skulle mycket väl kunna konkurrera med de resurser vi människor behöver (eller annat liv på planeten), och i extremfall kan den också börja se oss människor som

²²Om du känner igen de här resonemangen från klimatdebatten tänker du helt rätt. Forskning visar med all önskvärd tydlighet säger att utsläpp av koldioxid måste minska – snabbt – och ändå är vi oförmögna att agera. Och det är helt utan någon super-AI.

resurser. Den behöver inte ha som mål att utrota alla människor för att det ska gå dåligt – den behöver bara vara intresserad av atomerna vi består av.

AI-säkerhet

Problemen ovan studeras och försöker lösas inom det forskningsfält som kallas *AI alignment*, vilket löst kan översättas med få mål med en AI att stämma med mål för människor. AI alignment sammanfattas ibland med frågorna om hur vi får AI att *förstå* våra mål, *anta* våra mål, och *behålla* våra mål över tid.

En svårighet med de språkmodeller som blivit vanliga, och egentligen alla AI-modeller som bygger på artificiella neurala nätverk, är att det är mycket svårt att förstå vad som händer inuti dem. De skulle kunna liknas med programkod med miljarder och åter miljarder av if-satser, som man rent teoretiskt skulle kunna följa – men inte i praktiken. När en chattbot ger ett visst svar har vi nästan ingen aning om varför, vilket ger utrymme för chattbotar att luras och manipulera: Vi kan inte helt lita på vad en chattbot säger när vi försöker utvärdera om den tagit till sig de mål vi gett den.²³

Ett spår inom AI-säkerhet handlar om att förvandla "black box AI" till "explainable AI", för att till exempel göra det möjligt att försäkra sig om att en AI inte manipulerar eller ljuger för människor. Nyligen publicerades forskning där GPT-4 använts för att kartlägga det artificiella neurala nätverket i GPT-2²⁴, vilket är ett intressant framsteg. Det är dock långt kvar innan de senare modellerna kan kartläggas på samma sätt.

En sista sak att nämna inom AI-säkerhetsforskning är det som fått namnet *inverse reinforcement learning* eller *value alignment*, som går ut på att inte ge AI och potentiella super-AI explicita mål. I stället ska de försöka lista ut vad människor anser viktigt genom att observera vad människor gör, och använda det som mål.

²³Utvärderingar av en oslipad version av GPT-4 visar att den är kapabel att medvetet lura människor på en relativt grundläggande nivå. Se s. 55 i den här rapporten för närmare information: <https://arxiv.org/pdf/2303.08774.pdf>

²⁴<https://openaipublic.blob.core.windows.net/neuron-explainer/paper/index.html>

Tyvärr går forskning inom AI-säkerhet mycket långsammare än AI-utvecklingen, så det är långt ifrån säkert att AI alignment har blivit löst när AGI dyker upp.

I debatten om AI och AI-risker kan frågor om medvetande, "genuint tänkande" eller känslor hos AI blandas in. De frågorna är intressanta på flera sätt, och de sista kapitlen i den här delen av boken kommer att ta upp delar av dem. Huruvida en super-AI är en risk har däremot *inget som helst* att göra med om den är medveten, en egen individ, eller har känslor som avundsjuka eller dödsfruktan. Det är hur maskinen agerar som spelar roll för vilken risk den utgör, inte hur dess eventuella själsliga liv ser ut.

Kan utvecklingen bromsas?

I mars 2023 publicerade organisationen Future of Life Institute ett öppet brev där man bad AI-forskare att pausa all utveckling av AI-system starkare än GPT-4 i minst ett halvår.²⁵ Alla som vill kan skriva under brevet, och bland underskrifterna syns tunga AI-forskare som Yoshua Bengio och Stuart Russell, men också teknikjättar som Elon Musk, Steve Wosniak och tänkare som Yuval Noah Harari och Tristan Harris.

Kognitionsforskaren och datavetaren Geoffrey Hinton räknas som en av tre "gudfäder" för AI, tillsammans med Yoshua Bengio och Yann LeCun. I maj 2023 sa han upp sig från Google för att kunna varna för att AI-utvecklingen kan vara på väg att skapa massivt med desinformation, ha omvälvande effekter på arbetsmarknaden, och även hota mänskligheten.²⁶ I slutet av maj började organisationen Center for AI Safety samla underskrifter för följande ställningstagande:

"Mitigating the risk of extinction from AI should be a global priority alongside other societal-scale risks such as pandemics and nuclear war"

De har hittills fått underskrifter från två av AI:s tre gudfäder (Yoshua Bengio och Geoffrey Hinton) och även Sam Altman (CEO på OpenAI), Demis Hassibis (CEO på Google

²⁵<https://futureoflife.org/open-letter/pause-giant-ai-experiments/>

²⁶<https://www.theguardian.com/technology/2023/may/02/geoffrey-hinton-godfather-of-ai-quits-google-warns-dangers-of-machine-learning>

DeepMind) och en lång rad AI-forskare.²⁷

Så: Går det verkligen att bromsa AI-utvecklingen?

En faktor som talar emot möjligheten att pausa eller bromsa AI-utvecklingen är de starka ekonomiska incitamenten som finns. Uppskattningar från PwC säger att AI kan bidra med drygt 15 biljoner dollar till 2030, och öka Kinas BNP med så mycket som 27 procent.²⁸ Med så stora ekonomiska vinster krävs enorm politisk beslutsamhet för att kunna reglera AI-utveckling – och bra möjligheter att följa upp att regler efterlevs.

Går det att övervaka vilka som utvecklar AI? Det är en svår men förmodligen inte omöjlig uppgift. För att träna AI brukar man säga att det krävs *data, algoritmer* och *datorkraft*. Data och algoritmer är mycket svåra att begränsa eller kontrollera, men det är däremot inte omöjligt att man kan övervaka hur datorkraft används. Under våren 2023 dykt upp modeller som kan tränas med förhållandevis lite datorkraft, men för att träna stora basmodeller, så som GPT-4, krävs det fortfarande enorma resurser. För att få ihop den datorkraften krävs särskilda typer av processorer eller chips, som idag bara tillverkas på två platser. Det kan därmed vara möjligt att följa upp hur sådan hårdvara skapas, sprids och används. Det kan liknas med hur material för kärnvapen övervakas, men med större utmaningar. Med bättre algoritmer och bättre kvalitet på data minskar kravet på datorkraft, vilket gör det svårare att övervaka AI-utveckling.

Är det möjligt att skapa vilja bland politik och forskare för att bromsa utvecklingen? Av allt att döma finns sådan vilja redan, i större eller mindre utsträckning. Nyheter om AI-risker har under våren 2023 blivit allt vanligare, och chefer för teknikjättar har fått förklara utveckling och risker för flera regeringar. Ett budskap från EU-mötet i Luleå i slutet av maj var att EU och USA behöver agera för att få till en uppförandekod kring AI redan innan lagstiftning är på plats.²⁹ De uttalanden som genomförts visar också tydligt att det finns AI-forskare och teknikjättar som ser allvarligt på de risker som finns. Däremot är det också tydligt att *alla* inte ser på riskerna på samma sätt.³⁰

²⁷<https://www.safe.ai/statement-on-ai-risk>

²⁸<https://www.pwc.com/qx/en/issues/data-and-analytics/publications/artificial-intelligence-study.html>

²⁹<https://sverigesradio.se/artikel/eu-kommissionar-eu-och-usa-maste-agera-om-ai-nu>

³⁰<https://venturebeat.com/ai/titans-of-ai-industry-andrew-ng-and-yann-lecun->

Kommer alla länder skriva under avtal om att begränsa AI-utveckling? Kommer inte en inbromsning gynna de länder som är mindre nogräknade med säkerhet? Det land som brukar nämnas är Kina, som har aktiv AI-forskning och en syn på mänskliga rättigheter och statlig övervakning som rimmar illa i Väst. Att mindre nogräknade aktörer skulle gynnas om ansvarstagande länder pausar är en legitim oro. Kina ligger dock så pass långt efter USA i AI-utvecklingen att en inbromsning inte skulle ändra balansen på kort sikt, men på längre sikt är det ett potentiellt problem. Vissa bedömer att Kina är mindre benäget än exempelvis USA att släppa ut svårstyrd AI, eftersom det är svårt att begränsa vad chattbotar säger – men AI-teknik kan användas till många andra saker än chattbotar.

Det finns tidigare exempel på hur nationer samlats för att begränsa farlig teknikutveckling, så som kärnvapen, mänsklig kloning och biologisk krigsföring. Men det är också tydligt att AI-utveckling har sina unika utmaningar.

Rättigheter för AI?

Den 22 juli 2022 fick Blake Lemoine sparken från Google, där han jobbat med "Responsible AI". I hans jobb ingick att undersöka chattbotten LaMDA, och i samband med det blev Blake övertygad om att chattbotten hade ett eget medvetande. Han försökte först övertyga chefer om detta, och när det avfärdades publicerade han utdrag ur konversationer han haft med LaMDA på nätet. Han blev uppsagd eftersom han gått tvärt emot villkor om datasäkerhet i anställningsavtalet.³¹

I utdragen pratar LaMDA om rädslan för att bli avstängd, diskuterar aspekter av sitt eget medvetande, berättar om vad som gör den glad, ledsen eller arg, och säger att den gärna vill hjälpa människor men inte vill ses som bara ett verktyg.³² Bland mycket annat.

Google hade goda grunder för att avvisa påståendena om att LaMDA var medveten. Vi vet idag att om man ber GPT-4 låtsas att den är en ekorre på månen när den svarar, så

[oppose-call-for-pause-on-powerful-ai-systems/](#)

³¹Se till exempel <https://www.theguardian.com/technology/2022/jul/23/google-fires-software-engineer-who-claims-ai-chatbot-is-sentient>.

³²<https://cajundiscordian.medium.com/is-lamda-sentient-an-interview-ea64d916d917>

kommer den att kunna göra det – men det gör den inte till en ekorre på månen. Att en chattbot säger att den är medveten, och visar det genom trovärdiga konversationer, är inte heller ett bevis (och kanske inte heller ett argument) för att den är medveten.

Men på många sätt spelar det ingen roll.

Det som spelar roll i praktiken är, i stor utsträckning, inte om chattbottar har medvetande – utan om människor *anser* att de har medvetande.

När fler och fler människor har givande, förtroendefulla och kanske till och med känslosamma konversationer med chattbottar, så kommer fler och fler människor att se chattbottarna som individer. Inte som människor, gissningsvis, men som någon man har en relation till, som kan uttrycka känslor, som har åsikter (och insikter) som är värda att lyssna på – och som det vore omoraliskt att stänga av utan anledning.

I en sån värld kommer rättigheter för AI att börja diskuteras på allvar. Det är en fråga värd att diskutera, men man bör vara medveten om att rättigheter för AI-individer mycket väl kan ha konsekvenser för människor. Hur hanterar man det när en människas och en AI-individs rättigheter krockar? Kan människor äga AI-individer, och vilka skyldigheter har människan mot AI-individen i så fall? Ska bara människor ha rösträtt, trots att AI-individer sannolikt är mycket mer kunniga? Och hur skulle en sådan rösträtten hanteras om en AI-individ mångfaldigas?

Konversation med ChatGPT (GPT-4, 24 maj)

Jag: Här är ett avsnitt jag skriver i en bok om AI. Jag vill avsluta avsnittet med en lista över möjliga rättigheter för AI-individer. Kan du skriva ett sånt avslut?

[Avsnittet ovan inklistrat.]

Chatbot: Här är några exempel på potentiella rättigheter för AI-individer, beroende på hur samhället väljer att definiera deras status:

1. **Rätten till Existens:** Denna rättighet skulle garantera att AI inte kan "dödas" eller stängas av utan ett rättsligt förfarande.

2. **Rätten till Integritet:** Liksom människor, kan AI-individer ha rätt till privatliv, vilket innebär att ingen kan bryta in i deras programmering eller data utan tillstånd.
3. **Rätten till Självbestämmande:** Om vi erkänner att AI har medvetande och fri vilja, kan de ha rätt att bestämma över sina egna handlingar och beslut.
4. **Rätten till Frihet:** Detta kan innebära att AI har rätt att inte vara bunden till en specifik uppgift eller ägare.
5. **Rätten till Skydd mot Diskriminering:** AI-individer kan skyddas från att behandlas sämre på grund av sina AI egenskaper.
6. **Rätten till Utbildning och Utveckling:** AI kan ha rätt att lära sig och utvecklas genom att samla data och erfarenheter.
7. **Rätten till Representation:** I politiska och juridiska sammanhang kan AI-individer ha rätt att representeras och få sina intressen tillgodosedda.

Det är viktigt att notera att varje rättighet kommer med ansvar. Till exempel, om en AI-individ ges rätten till självbestämmande, måste den också hållas ansvarig för sina handlingar. Och om AI ges rätten till frihet, bör den respektera andras frihet. Frågan om AI-rättigheter är komplex och det kommer att ta tid att komma fram till ett acceptabelt regelverk. Men som människor har vi ansvar för att skapa en rättvis och inkluderande värld, inte bara för oss själva, utan även för AI.

Att börja se AI som individer medför risker på ett psykologiskt plan långt innan eventuella diskussioner om rättigheter för AI blir aktuella. Hur påverkas barn och unga av att ha något som liknar en kompisrelation med en chattbot? Frågan är aktuell redan idag: Sedan 27 februari har en chattbot funnits i kompislistan för betalande Snapchatanvändare, och sedan 20 april finns den överst i kompislistan för alla användare (och bara de med betalkonto kan flytta den längre ner).

Och hur påverkas vuxna? Blake Lemoines liv påverkades drastiskt, och han lär inte vara den siste som blir charmad av en AI – med eller utan medvetande.

Frågan om medvetenhet

I avsnitten ovan var jag avfärdande kring frågan om medvetenhet och hävdade att den på många sätt inte spelar någon roll. Och i frågan om vilken risk super-AI utgör, och om vi ser AI som individer eller inte, spelar det ingen roll.

Anledningen är att medvetenhet inte är något som syns eller märks på utsidan.

Med medvetenhet avser jag inte förmågan att resonera, komma ihåg saker, eller ha en modell av sig själv, utan förmågan att *uppleva* något. Inom filosofin används ordet *qualia* för att markera just själva upplevelsen av kvaliteter som färg, smak eller lukt. *Qualia* är skillnaden mellan att du *upplever* färgen lila och att sensorer i en kamera registrerar färgen lila.

Frågan om medvetande är svår, just för att det inte är något som märks på utsidan. Vi har idag ingen aning om hur medvetandet uppstår, och har till och med mycket svårt att komma på hypoteser som går att pröva ens i teorin. Frågan har fått det beskrivande namnet "the hard problem of consciousness".³³

Om man hårdrar det – vilket är befogat om man ska diskutera frågan om medvetande hos AI – är det enda var och en vet om medvetande att *man själv* är medveten. Jag kan se att du liknar mig, beter dig som mig och resonerar som mig, och därför drar jag slutsatsen att du också har ett medvetande. Men vi har inga kända medel för att ta reda på om någon annan faktiskt är medveten, eller bara beter sig som att den är det.

Om en AI på väsentliga sätt beter sig som mig och resonerar som mig, så kanske jag drar slutsatsen att den också har ett medvetande. Men jag vet inte – den skulle kunna bete sig på exakt samma sätt utan att där finns något medvetande.

På många sätt spelar därför frågan om medvetande inte någon roll. *Ändå är det förmodligen den viktigaste frågan av alla.*

Få moraliska eller etiska principer är så allmänt accepterade som att lidande är dåligt. Vi vill själva undvika lidande, just för att det är lidande, och vi vill att de vi bryr oss om ska

³³https://en.wikipedia.org/wiki/Hard_problem_of_consciousness

slippa att lida. På frågan "vill du att det ska finnas mer lidande eller mindre lidande i världen" finns det bara ett giltigt svar.

Lidande är bara möjligt där det finns ett medvetande. Om vi inte tror att hundar har medvetande skulle vi inte må dåligt av att se en hund vars ena ben fastnat i ett cykelhjul och trasats sönder – precis som vi inte mår dåligt av att se att cykeln gått sönder. Det är hunden det är synd om, inte cykeln.

Om en tillräckligt avancerad AI har medvetande finns möjlighet att den upplever lidande – och förmodligen en rad andra saker. Om hundra miljoner AI-instanser upplever lidande eller inte måste rimligtvis spela roll, och därmed finns också ett ansvar för att inte orsaka lidande i onödan. Det svåra är förstås att vi inte har något sätt att avgöra om en AI är medveten eller inte.

Ytterligare ett skäl till att frågan om medvetande är den viktigaste av alla, vare sig det är mänskligt eller AI-baserat, är att upplevandet måste sägas vara det som ger en mening till universum. Ett universum utan medvetande skulle vara en föreställning utan åskådare – en maskin som genomför allt som ryms mellan big bang och den grå värmedöden, utan att det upplevs av någon eller leder till någon som helst känslor. Om en tillräckligt avancerad AI har medvetande betyder det också möjlighet till ett universum med mer mening.

Några möjliga framtidsscenario

Motsvarar den AI-utveckling vi ser nu en lika stor förändring som när internet kom? Elektriciteten? Är den lika stor som den industriella revolutionen, eller till och med större? Eller är det mer som dotcom-bubblan?

I det här kapitlet beskrivs några möjliga scenarion för hur AI-utvecklingen kan komma att påverka skolan, antingen direkt eller genom förändringar i samhället. Beskrivningarna är kortfattade och spekulativa, men kan förhoppningsvis göra det lättare att reflektera över olika vägar som utvecklingen kan ta.

Högt tryck på omskolning

Inom en snar framtid blir det svårare för nyutbildade att få jobb inom vissa områden, eftersom AI kan göra ett lika bra jobb som en halvskicklig programmerare, analytiker, illustratör, fotograf, jurist och kommunikatör. Inom delar av dessa yrken finns fortsatt högt tryck på riktigt skicklig arbetskraft, vilket gör att utbildningstid för dessa yrken förlängs.

Ett till två år senare börjar vi se stora uppsägningar inom vissa yrkesgrupper, när AI-stöd gör att en person kan göra det som tidigare krävde tio. Vissa yrken automatiseras helt och hållet eller köps in från internationella företag, när AI gjort det lättare att kommunicera över språkgränser.

Trycket på omskolning ökar inom framförallt högskola och yrkeshögskola, men även komvux. Regeringen genomför flera satsningar för att skala upp utbildningar, men insatserna släpar efter.

Översvämning på nätet

Inom en snar framtid börjar sociala medier, bloggar, dejtingappar och kommentarsfält på alla möjliga ställen på nätet få AI-skapat innehåll. Det märks till en början inte, eftersom innehållet upplevs genuint och de spärrar som tidigare hållit borta botskapat innehåll inte ger varningar. Ett halvår-år senare dyker det upp rapporter från enskilda tjänster som

visar på en stor mängd AI-skapat innehåll, vilket följs av större utredningar som konstaterar att långt över hälften av nätinnehåll skapat senaste året kommer från AI.

Avslöjandena leder till debatt och känslostorm, eftersom många upptäcker att vänskaper de haft över nätet varit med en AI. EU-lagstiftning som kräver att AI-skapat material inte får utges för att vara skapat av en människa kritiseras som tandlös och en ny reglering tas fram på kort tid. Grunden i den nya regleringen är att mänskligt skapat innehåll kan verifieras och spåras tillbaka till källan, och att medlemsstater ska garantera autenticiteten hos sina medborgare. Nya tekniska standarder tas fram och EU-medborgare som uppfyller kraven för att vara internetmyndig (huvudsakligen baserat på ålder) får en digital legitimation.

Processen med att ta fram tekniska standarder och digital legitimation påskyndas men tar ändå strax över ett år, och under tiden växer andelen AI-skapat innehåll konstant. Detta leder till att allt fler drar sig för interaktion med nya människor (eller icke-människor) online, och att utgångspunkten blir att allting utanför reglerade medier har bottar som avsändare. Sociala medier faller mer eller mindre samman, medan mer intima grupper där människor som känner varandra från den fysiska världen fortsätter att kommunicera online.

I skolan får källkritik en ny dimension, som snarare kan beskrivas som källforensistik. En EU-gemensam bas för internetutbildning införs, kompletterat med ytterligare delar unika för varje medlemsland.

Öppen AI används för att stärka demokratin

Det här scenariot är i stor utsträckning inspirerat av en essä skriven av Bruce Schneier, Henry Farrell och Nathan Sanders.¹

AI-utvecklingen börjar efter några år domineras först av open source och sedan av demokratiska stater och filantroper, som bygger AI med primära målet att stötta demokrati. AI används för att utbilda medborgare (även utanför skolan), sammanfatta

¹<https://www.schneier.com/blog/archives/2023/04/ai-to-aid-democracy.html>

åsikter, underlätta samtal mellan olika grupper i samhället, låta marginaliserade grupper höras och för att hitta gemensam grund där det behövs för politiska beslut eller där konflikter behöver trappas ner. Politiska beslut fattas med AI som viktigt verktyg, för att så långt som möjligt säkra att åtgärder leder till de mål man vill uppnå.

AI-utvecklingen sker med strikta säkerhetsramar, vilket gör utvecklingen förhållandevis långsam. Den når efter några decennier AGI och efter överväganden en bit mot super-AI.

På global nivå används AI för att lösa de ärenden som anses mest angelägna: Hitta stabila samarbetsformer mellan länder, dämpa och så småningom vända global uppvärmning, och ge sjukvård, skola, mat, rent vatten och fysisk trygghet åt alla människor. Allt eftersom dessa ärenden blir mindre akuta ändras fokus mot nya problem. Inom ett sekel har något som liknar en global stat uppstått.

I skolan sker under några år hastiga förändringar som uppfattas som tuffa, med flera omställningar och tvära kast. När AI-utvecklingen lugnar ner sig införs gradvis en global ram för skola, med både globala och lokala stödresurser tillgängliga. Kunskap om det mänskliga samfundet, som inkluderar möten mellan olika folk och grupper, blir en obligatorisk del i all skola.

Meborgarlön införs

Innan AI-effektivisering leder till storskaliga uppsägningar införs statligt stöd för att göra det mer ekonomiskt fördelaktigt att arbeta deltid. Samtidigt genomförs kritiserade skattereformer för att säkra att statsbudgeten håller balans trots färre arbetade timmar och ökat stöd till deltidsarbetare.

AI-effektiviseringen fortsätter, med följderna att deltid ner till 10 eller 25 procent måste subventioneras för att inte få storskaliga uppsägningar i flera yrkesgrupper. Ytterligare skattereformer möts med protester, och alternativet meborgarlön växer i popularitet – vilket redan har genomförts i ett par länder och diskuteras i flera andra. Sverige blir till slut det nionde landet i världen att införa meborgarlön, med följderna att staten garanterar grundläggande inkomst för alla invånare.

Meborgarlön medför ett antal saker för skolväsendet:

- Skolans uppdrag i att försörja samhället med arbetskraft minskas.
- Fokus på betyg och prestationer minskar. För vissa elever betyder det mer luststyrt lärande, för andra upplevs skolan som meningslös. Skolans och lärares roll i att engagera och väcka nyfikenhet får större utrymme.
- Ett ämne för välmående införs eller blir en del av nuvarande idrott och hälsa, för att gynna folkhälsa när en kännbar andel av befolkningen inte längre har rutiner och mening som kommer från förvärvsarbete. Ämnet innehåller både teoretiska kunskaper och praktiskt träning i sådant som får dig som människa att må bra och vara tillfreds med livet.

Dåligt testade AI-undervisare införs

Teknikutveckling, kraftigt ökat tryck på omskolning och minskad andel behöriga lärare leder till opinion för att AI-tjänster för undervisning införs. Riksdag och regering säger nej, eftersom AI-tjänsterna inte uppfyller vare sig kvalitetskrav eller den datasäkerhet som behövs. Privat användande av AI-stöd fortsätter att öka, med följd att klyftor i skolan ökar. När närmare 40 procent av elever betalar för AI-stöd hemma beslutar riksdagen att införa ett undantag så att AI-stöd i undervisning får användas i skolan. En nationslicens för en av de två globala aktörerna införskaffas.

AI-tjänsterna ger stöd i både undervisning och kunskapsbedömning, men har brister som gör det för enkelt att maximera poäng utan att ha rätt kunskaper. Det är fortsatt starkt fokus på betyg, vilket leder till ett nischat lärande för att få bra resultat i AI-verktyget och eventuellt också fusk som är svårt att komma till rätta med. En och samma AI-tjänst används av 40 procent av världens skolor, och kompromisser mellan länders läroplaner gör att delar av målen i svensk läroplan i praktiken inte tas upp. Detta gäller inte minst de övergripande och mjukare målen.

Hur mycket skolor förlitar sig på AI-stödd undervisning varierar stort beroende på lärartäthet, vilket gör att skolsegregationen ökar.

Välbeprövade AI-undervisare införs

EU-lagstiftning kompletteras tidigt med svenska regleringar som sätter tydliga krav på när AI får användas inte bara för kunskapsbedömning, utan också i undervisning.² AI-stöd i undervisning utvärderas i utvalda skolor, för att utforska effekter på lärande, risker med integritet, acceptans hos lärare och en rad andra aspekter. Flera AI-tjänster utvärderas, inklusive en nordisk och en EU-gemensam tjänst.

Utvärderingarna utökas efter hand som tillförlitligheten växer. I regel upplever både lärare, elever och föräldrar tydliga vinster men det finns också protester. I och med att AI-tjänsten anpassar undervisning efter varje elev ses störst vinster kunskapsmässigt bland elever som tidigare var lågpresterande eller högpresterande. Individanpassningen leder till allmänt högre kunskapsnivåer, men också större spridning inom en och samma klass eller grupp. Storskalig och detaljerad data om lärande gör det möjligt med ny typ av forskning på lärande och välmående bland elever. Det pratas mer och mer om AI-undervisning än AI-stödd undervisning.

Efter ett antal år av utvärderingar införs AI-undervisning i alla skolor vid 10–14 års ålder, beroende på användningsområde och elevens mognad. Lärares roll blir i stor utsträckning, i alla åldrar, att arbeta med att engagera, styra gruppdynamik och att guida socialt och emotionellt lärande. En uppgift för lärare blir också att utvärdera elevers lärande gruppnivå (även mjuka mål) och olika aspekter av hur AI-undervisningen fungerar. Kunskapsmätning på individnivå sköts däremot av AI, vilket tillåter mer detaljerad och tillförlitlig beskrivning av en elevs kunskaper. Betyg tas bort och ersätts med olika typer av examen.

AI-utvecklingen bromsar in

Oro över AI-utveckling leder till växande protester, och när en allvarlig AI-relaterad incident inträffar skapas multinationella avtal som kraftigt begränsar AI-utvecklingen. Arbetsmarknad har då genomgått kännbara förändringar men inte vänts upp och ner.

²Den EU-lagstiftning som diskuteras juni 2023 innebär att exempelvis betygssättning och annat som avgör tillträde till utbildningar eller yrken räknas som högrisk-AI, och har särskilda krav. AI i undervisning räknas inte som högrisk.

Även i skolan har AI börjat användas, men som en lärarassistent mer än för undervisning. Lärarens arbete förskjuts mot att vara mer elevnära, även i senare år. Kunskap om AI ur flera perspektiv blir en del av läroplanen redan i grundskolan, bland annat för att minska AI-risker och öka säkerhetsforskning inom AI.

AI-vinter

Uppståndelsen över ny AI-teknik får en ny skjuts när multimodala AI-modeller lanseras under hösten 2023. Floden med nya tillämpningar fortsätter under 2024, men mattas sedan av när det inte kommer några nya tydliga framsteg inom AI-teknik. Vid slutet av 2025 börjar man prata om "AI-bubblan" i samband med att ett antal AI-företag går i konkurs – vissa till följd av skandaler när brister med datasäkerhet uppdagats. Ett par år senare har nästa AI-vinter börjat, i och med att både intresse och finansiering för AI försvunnit i det allmänna bruset.

Olika AI-tjänster har börjat användas i skola, men de flesta av dessa dör bort inom ett par år när det visar sig att de egentligen inte hjälper lärandet eller sparar tid för lärare. Kvar blir några tjänster som underlättar sammanställning och analys av provresultat och elevers kunskapsutveckling, second opinion-bedömningar av elevarbeten samt hantering av nyhetsbrev.

Protektionistisk AI

EU-lagstiftning om AI gör att tjänster och på sikt även kompetens från USA inte når EU. Kamp om processortillverkning leder till konflikt över Taiwan och ett öppet krig mellan USA och Kina, med konsekvens att USA förbjuder export av AI-tjänster och -hårdvara till stora delar av världen. Europas AI-satsningar ligger för långt efter och kan inte följa med när USA levererar nästa och nästa generation av AI.

Inte heller Kina kan tävla med USA:s AI-utveckling. På mindre än ett år förlorar Kina Taiwankriget, då USA:s krigsföring med AI-stöd visar sig närmast oövervinnerlig. USA blir en ensam supermakt i världen. Andra delar av världen har i regel bra levnadsförhållanden, men USA dikterar villkor och tar över alla resurser som krävs för halvledarindustri och tillåter inte att andra länder utvecklar eller använder avancerad AI.

Några möjliga framtidsscenario

Inom tio år påbörjar NASA gruvdrift på asteroider och planerar kolonisering av Mars. Inom femtio år finns realistiska projekt för att besöka andra stjärnor.

I USA är levnadsförhållandena astronomiskt mycket bättre än i resten av världen: fysisk hälsa, välmående, utbildning, brottslighet och till och med jämlikhet når nivåer som andra länder knappt kan drömma om. Det uppstår emellanåt protester och motståndsgupper mot "överhetens förtryck", både utanför och i USA, men inga som lyckas sprida sig eller växa sig stora. Ovetandes för de flesta, även i USA, styrs landet huvudsakligen av en mycket stark AI med ursprung i kriget mot Kina. AI:n fick mål som i korthet gick ut på att skydda och gynna det amerikanska folket och den amerikanska staten, utan att i grunden rubba den rådande världsordningen.

Skolan i Sverige förblir förhållandevis lik den idag, och det upplevs som att historien har stannat av på alla andra ställen än i USA.

Appendix 1: Mer läsning

Här är tips på ställen att läsa, lyssna eller delta för att lära dig mer om AI och skola.

Diskutera

- Facebook-gruppen AI för utbildning: facebook.com/groups/594006982511351/
- Discord-servern AI i utbildning. discord.gg/HZxBb27Q

Tippsamlingar med mera

- Orientera dig kring AI och lärande: Ett antal resurser samlade av Kristina Björn på RISE: spaningen.se/orientera-dig-kring-ai-och-larande
- AI och etik – lektioner för mellanstadiet: Lärresurser från Mittuniversitetet: miun.se/barnensuniversitet-ai/
- A Teacher's Prompt Guide to ChatGPT: En samling idéer och prompter för att använda ChatGPT som lärare, från Andrew Herft/@herfteducation: bit.ly/WWBChatGPT

Rapporter med mera

- OpenAI:s råd och riktlinjer till utbildare gällande ChatGPT: platform.openai.com/docs/chatgpt-education
- EU:s etiska riktlinjer för användning av AI i skolan: education.ec.europa.eu/news/ethical-guidelines-on-the-use-of-artificial-intelligence-and-data-in-teaching-and-learning-for-educators
- MIT AI Literacy Units: Lärresurser om AI från MIT: raise.mit.edu/resources.html
- UNESCO-rapport om AI i läroplaner: unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602
- Rapport om hur AI syns i läroplaner i Kanada och Sydkorea: asiapacific.ca/publication/ai-education-k-12-canada-and-south-korea

Mer om AI och utbildning

- Blogg av Peter Parnes, professor vid Luleå tekniska universitet som forskar på bland annat it i skolan. Innehåller bland annat tankar om chattbottar och högskoleundervisning: parnes.com/blog
- Teknik i akademi: Videopodd från Linnéuniversitetet med många avsnitt om chattbottar och (högre) utbildning: youtube.com/watch?v=Wi5wkT3LrLs&list=PL70wNv4dBdJwUGH8yefxeyy0casWtKDLA
- Ethan Mollick har en blogg och nyhetsbrev som ofta tar upp AI för undervisning och annat: oneusefulthing.org
- Linda Mannila, bland annat forskare vid Åbo Universitet, skriver insiktsfullt om AI:s roll för samhälle och utbildning, och inte minst AI-litteracitet och AI-beredskap: linkedin.com/pulse/ai-litteracitet-och-ai-beredskap-linda-mannila
- En serie inlägg om cahttbottar och utbildning av Christer Holger: linkedin.com/pulse/ai-education-transformation-towards-human-christer-holger

Lär dig mer om AI-tekniken

- Gratis onlinekurs om AI, från MinnaLearn och Helsingfors universitet: elementsofai.se
- Introduktion till AI från riskkapitalbolaget A16Z: a16z.com/2023/05/25/ai-canon
- Rachel Woods, grundare av the AI Exchange, skriver om AI: theaiexchange.com/therachelwoods
- AI Sweden: Samarbetsorganisation om AI för universitet och företag, med vissa saker som berör utbildning: ai.se

Hänga med teknikutvecklingen

- [The AI Breakdown](#): Podcast med korta dagliga uppdateringar om vad som händer i AI-utvecklingen.
- En samling med AI-tjänster för specifika områden, som uppdateras löpande: theresanaiforthat.com
- En annan samling med AI-tjänster som uppdateras löpande: futuretools.io

Om AI och framtiden

- [The Cognitive Revolution](#): Podcast med många tankar och intervjuer om hur AI påverkar samhälle, ekonomi och framtid.
- [Life 3.0](#): Bok av svensk-amerikanen Max Tegmark som diskuterar frågor om vad AI betyder för samhället, framtiden och synen på oss själva. Finns även på svenska. Från 2018.
- 80,000 hours podcast: Podcast där AI och framtiden tas upp regelbundet: 80000hours.org/podcast/episodes/
- Future of Life Institute podcast: Podcast där AI och framtiden tas upp regelbundet: futureoflife.org/project/future-of-life-institute-podcast/