

Plugga matte med tidsfördelad repetition

Här beskrivs utvecklingen av ett digitalt hjälpmedel för gymnasiestudier i matematik – ett projekt som tilldelats stipendium från Maria Ingelman Sahléns minnesfond för matematiskt lärande. Projektet utgår från Ebbinghaus teorier om hur minnet fungerar och handlar om att befästa kunskaper genom att repetition sker systematiskt enligt förutbestämda tidsintervaller.

Jag är legitimerad gymnasielärare i matematik och programmering med över 20 års arbetslivserfarenhet. Sedan 2019 är jag verksam vid Celsiusskolan i Uppsala som är en kommunal gymnasieskola. Jag talar fem språk och håller på att lära mig ett sjätte. Jag har alltid fascinerats av hjärnan, varför man minns vissa saker bra och andra mindre bra, hur minnen kan trigga andra minnen, varför man har svårt att minnas vissa saker, men framför allt hur man kan göra för att minnas bättre. Ända sedan min studietid på universitet har jag intresserat mig för studietekniker och hur man förstår och lär sig saker på ett effektivt sätt.

Pilotprojekt under läsåret 2023/2024

Projektet *pluggamatte.se* (här benämnt PM) började med att jag ville fortbilda mig, så under 2018 läste jag några distanskurser i webbprogrammering på svenska universitet. Så småningom började jag göra en egen webbplats för att försöka tillämpa mina nyförvärvade kunskaper och jag bestämde mig för att göra en digital mattebok. Webbplatsen växte och började ta formen av ett komplett digitalt verktyg för att studera matematik på gymnasienivå med tidsfördelad repetition.



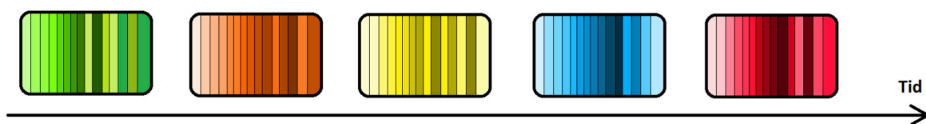
Elever på Celsiusskolan i Uppsala arbetar med PM i kursen matematik 1a.

Min tanke var hela tiden att webbplatsen skulle utvecklas och formas av lärare. Efter cirka tre års arbete som en form av privat fortbildning var den första prototypen klar. Ett pilotprojekt påbörjades under läsåret 2023/2024 där lärare och elever runt om i Sverige använder PM i sin dagliga undervisning. Pilotprojektet kommer att avslutas i juni 2024 för att sedan utvärderas och redovisas.

Många lärare från gymnasiet och högskolan har hört av sig med feedback och delat med sig av sina erfarenheter, vad som har fungerat bra i deras undervisning och vilka utmaningar de brottas med. Jag har fått ta del av många kollegors fantastiska upplägg där de försöker få in mer repetition i sin matematikundervisning och få sina elever att öva, underhålla och befästa sina förvärvade kunskaper. Oftast blir detta ett väldigt tidskrävande arbete för läraren och i princip alltid manuellt och på klassnivå.

Ett vanligt upplägg på undervisningen

I bilden nedan ser vi ett grovt förenklat exempel på ett vanligt förekommande upplägg i till exempel en matematikkurs. Varje block motsvarar ett separat kunskapsområde såsom tal, algebra, funktioner, sannolikhetslära eller statistik. Inom varje område finns det delområden. Sannolikhetslära kanske innehåller att beräkna sannolikheten för en händelse, för två händelser, för oberoende händelser, för beroende händelser, för komplementhändelser och så vidare. Vart och ett av dessa delområden representeras av en färgstrimma i blocket.



Exempel på en vanlig uppdelning av olika ämnesinnehåll som studeras över tid.

Denna uppdelning är mycket vanlig i läromedel där varje kunskapsområde är ett kapitel som i sin tur är uppdelat i delkapitel. Läromedlets struktur gör att det faller sig naturligt att ägna sig åt ett område under en viss tid. Först lära sig de grundläggande begreppen och enklare procedurer, sedan bygga vidare på det för att slutligen applicera kunskaperna i problemlösning och andra tillämpningar.

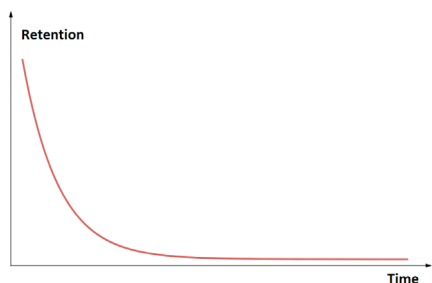
Även de som inte alls använder sig av läromedel följer ofta en liknande uppdelning för att den har sina pedagogiska poänger. Bland annat så kan lärare knyta an till och bygga vidare på det klassen gjorde förra lektionen och skapa ett större sammanhang kring ett visst kunskapsområde.

Ett problem i min egen undervisning har varit att detta har skapat en känsla hos många elever av att kunskaper är något de prickar av som i en att-göra-lista. Det kan skapa en attityd hos elever där de tänker: "Nu har vi gjort det här och jag förstår det, så nu är vi klara med det." En sådan attityd får naturligtvis konsekvenser eftersom kunskap ofta försvagas över tid om man inte återkommer till den.

Det jag beskrivit är som sagt en grov förenkling och oftast förekommer det även lite sporadisk repetition under kursens gång, kapiteltest och andra små aktiviteter som blickar bakåt.

Finns det något som vi inte redan har provat?

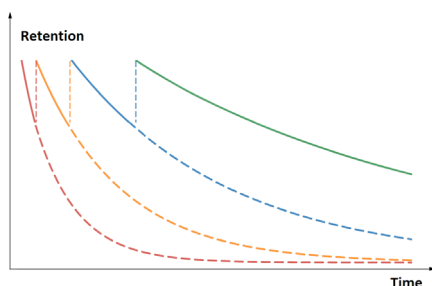
Under de år då jag arbetade utomlands som lärare har jag lärt mig flera språk. En kraftfull studieteknik som är vanligt förekommande i just språkinläring är vad jag kallar för tidsfördelad repetition. Grunden till denna studieteknik utarbetades redan i slutet av 1800-talet då den tyske psykologiforskaren Hermann Ebbinghaus studerade minnet och hur vi glömmar saker över tid. Han kom fram till den så kallade glömskekurvan.



Ebbinghaus glömskekurva

Ett sätt att bekämpa glömskekurvan är studietekniken *tidsfördelad repetition* som utnyttjar insikten om *spridningseffekten* som bland annat säger att inläringen gynnas av att spridas ut till flera tillfällen över tid. Tyvärr har denna insikt än idag inte fått någon större praktisk tillämpning inom många områden och spridningseffekten har av vissa kallats för 1900-talets mest negligerade psykologiska fynd.

Tidsfördelad repetition är ett systematiskt sätt att befästa och behålla kunskaper över tid genom att elever repeterar enligt vissa tidsintervaller. Målet är att lära sig så mycket som möjligt och att befästa och behålla kunskaperna över så lång tid som möjligt med så liten total nedlagd tid som möjligt.



Tidsfördelad repetition som bekämpar glömskekurvan.

Målet med projektet

Målet med mitt projekt är att bygga ett digitalt verktyg kring det redan existerande arbetssättet kompletterat med tidsfördelad repetition. Jag vill ta reda på om det går att applicera studietekniken tidsfördelad repetition inom matematikområdet på ett bra sätt och ta reda på vilka eventuella positiva effekter det skulle kunna få på elevers inläring. Jag vill även försöka hitta den optimala repetitionssekvensen (tiden mellan repetitionstillfällena) för att uppnå bästa möjliga inläring.

Hur fungerar PM?

En utmaning blir att dela upp kursens innehåll på ett lämpligt sätt där liknande innehåll klumpas ihop i grupper. Jag har valt att kalla dessa grupper för uppgiftsblock och de blir motsvarigheten till minneskort med glosor, länders huvudstäder eller liknande. Uppgiftsblocken behöver nödvändigtvis inte innehålla uppgifter liknande de man hittar i traditionella läromedel. Det skulle lika gärna kunna vara vilken typ av innehåll som helst, till exempel instruktioner för en aktivitet, men jag har valt att fylla blocken med uppgifter där det går att ange ett svar som sedan rättas.

Sju nivåer

För att anses vara klar med ett uppgiftsblock och ha uppnått en ytlig förståelse behöver man göra och svara rätt på cirka tre uppgifter. Efter att ett uppgiftsblock är avklarat så läggs det in i repeteraren (Review Manager).



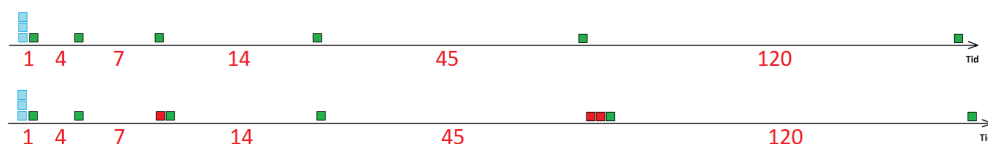
För att inte glömma bort hur man löser liknande uppgifter samt fortsätta att öva och befästa kunskapen repeterar man efter bestämda intervall. Uppgiftsblocket stiger med en nivå efter varje repetition, och dessa kommer utspridda över 191 dagar enligt följande schema för antalet dagar mellan repetitionerna: 1–4–7–14–45–120. Svarar eleven fel repeteras uppgiftstypen redan nästa dag, svarar eleven rätt går hen vidare till nästa nivå.

Nivå 1	Nivå 2	Nivå 3	Nivå 4	Nivå 5	Nivå 6	Nivå 7
Repetera igen om	Repetera igen om ytterligare	Repetera igen om ytterligare	Repetera igen om ytterligare	Repetera igen om ytterligare	Repetera igen om ytterligare	Repetera inte igen: Lagrat i Långtidsminnet
1 dag	4 dagar	7 dagar	14 dagar	45 dagar	120 dagar	

Beskrivning av repetitionssekvensen 1–4–7–14–45–120.

Varje gång det är dags att öva kommer en ny liknande, men inte identisk, uppgift som eleven inte har sett tidigare. Om eleven svarar fel på en repetitionsuppgift får hen en ny uppgift dagen efter oavsett repetitionsnivå. Eleven fortsätter att få en ny uppgift dagen efter tills hen klarar den och fortsätter först då till nästa nivå enligt repetitionsschemat.

I nästa bild ser vi två exempel på hur en elev kan ta sig igenom de olika repetitionsnivåerna i ett uppgiftsblock över tid. Varje kvadrat motsvarar en uppgift. De ljusblå kvadraterna är uppgifterna som ges vid det första inläringstillfället. De gröna kvadraterna är uppgifter där eleven har svarat rätt och de röda är uppgifter där eleven har svarat fel.



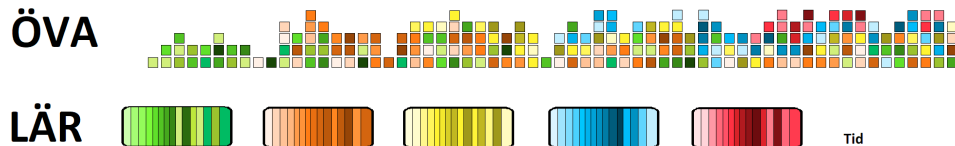
Exempel på hur ett uppgiftsblock går igenom sex repetitionsnivåer.

I det första exemplet svarar eleven rätt på tre uppgifter och har då klarat uppgiftsblocket. Detta sker vid det första inläringstillfället. Nu läggs detta uppgiftsblock in i repeteraren på nivå 1 för eleven. Enligt repetitions-schemat kommer det en ny uppgift dagen efter. I detta exempel klarar eleven alltid uppgifterna på första försöket på samtliga nivåer. Efter 191 dagar ($1 + 4 + 7 + 14 + 45 + 120 = 191$) har eleven nått nivå 7 och uppgiftstypen kommer inte att repeteras igen. I detta exempel så kommer eleven att ha gjort totalt nio uppgifter av denna typ.

I det andra exemplet ser vi att eleven har svarat fel några gånger (röd kvadrat) och får då en ny uppgift dagen efter ända tills hen har svarat rätt (grön kvadrat). Först efter rätt svar går uppgiftsblocket vidare till nästa repetitions-nivå. Efter 194 dagar ($1 + 4 + 7 + 1 + 14 + 45 + 1 + 1 + 120 = 194$) har eleven nått nivå 7 och uppgiftstypen kommer inte att repeteras igen. I detta exempel kommer eleven att ha gjort totalt tolv uppgifter av denna typ.

Förbättrat undervisnings sätt med tidsfördelad repetition

Målet är att hitta något som passar väl in med redan etablerat undervisnings-sätt. I bilden nedan ser vi att övning och befästande av tidigare förvärvade kunskaper (ÖVA) sker parallellt med inläringen av nya kunskaper (LÄR). PM administrerar detta helt automatiskt på individnivå och varken lärare eller elever behöver lägga någon tid på att upprätthålla detta arbetssätt. Varje dag som en elev har något att öva på får hen en notis om det. I korthet skulle man kunna säga att LÄR-spåret är den undervisning som jag hade innan förutom att det nu tar mindre plats än tidigare eftersom stora delar av innehållet i LÄR läggs utspridda i ÖVA-spåret. Alltså är ÖVA och befästande av kunskaper en kontinuerlig del av den nya undervisningen.

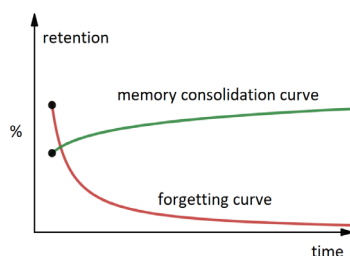


ÖVA-spåret löper parallellt med LÄR-spåret genom hela kursen.

Preliminära delresultat

Preliminära data pekar på att de elever som repeterar kontinuerligt och håller sig mer eller mindre till repetitionsschemat befäster sina kunskaper och följer den gröna kurvan i bilden.

Glömskekurvan och minneskonsolideringskurvan



Kontakt

Du kan följa projektet på: pluggamatte.se. Där kan du även komma i kontakt med Magnus Lindström om du vill testa PM i din egen undervisning eller vara med och bidra.