

Skolforskningspodden avsnitt 20: Hjärnforskning och lärande

INFORÖST 1: Välkommen till Skolforskningspodden. I dagens avsnitt pratar vi om hjärnforskning och betydelsen av kunskap om hjärnans funktion relation till lärande. Vi diskuterar hjärnan som ett biologiskt organ och lärande som ett biologiskt och kognitivt fenomen, och vi pratar om vad verksamma inom skolan och förskolan kan lära av hjärnforskning. Vi får också höra hur två lärare arbetare med forskning och kunskap om hjärnan i undervisningen. Dagens gäster är Carola Wiklund-Hörnqvist, Sara Unkel och Hanna Åström. Programledare är Anna Hedman.

INFORÖST 2: Praktisknära skolforskning – vad är det?
INFORÖST 3: Vad finns det för forskning inom just ditt ämne?
INFORÖST 4: Undervisning på vetenskaplig grund – hur gör vi?

ANNA: Hej och välkomna till Skolforskningspodden. Idag ska vi prata om hjärnforskning. Precis före jul här så släppte vi en rapport om hjärnforskningen och dess betydelse för skolan så idag har vi med oss tre gäster som ska diskutera detta mycket spännande ämne. Ni kanske vill presentera er? Vi kan börja med dig, Carola. Vem är du?

CAROLA: Hallå, Carola Wiklund-Hörnqvist heter jag och är då lektor vid institutionen för psykologi i Umeå. Jag har en bakgrund som legitimerad gymnasielärare och har även varit verksam inom psykiatri och omsorgen tidigare, men de senaste 15 åren har jag bedrivit forskning kopplat just mot hjärnan, minne och lärande. Det är jag.

ANNA: Du har också granskat den här rapporten som vi gjorde, *Vad kan skolan lära av hjärnforskning?*, som är en rapport i den här serien Skolforskningsinstitutet fördjupar, men idag ska vi inte prata direkt om den rapporten utan mer generellt om hjärnforskning, varför det är relevant för förskola och skola, din forskning och inte minst vad våra två lärargäster har att säga om detta. Hanna?

HANNA: Hanna Åström heter jag och jobbar på en F-9 skola utanför Skellefteå och jag jobbar mot de yngre åren F-3 och har jobbat där i lite drygt 15 år.

SARA: Hej, jag heter Sara Unkel och jag arbetar nere i Malmö på en mattespetsskola, en F-9 skola. Jag arbetar på mellanstadiet där jag är förstelärare i matematik.



- ANNA: Varmt välkomna allihop. Jag kanske kan börja med att fråga dig, Carola, vad hjärnforskning är?
- CAROLA: Hjärnforskning är mycket och det finns många olika typer av metoder som man kan använda sig av och den absolut vanligaste metoden vi använder när vi bedriver hjärnforskning är väl det man kallar fMRI, det vill säga funktionell hjärnabbildning. Resultatet från de studierna ser man ofta när man tittar i tidningar och så ser man en hjärna och så är det en röd prick eller en grön prick som lyser upp någonstans på bilden och det är då resultat från fMRI.
- ANNA: Och hur kan det hjälpa verksamma i skola och förskola?
- CAROLA: Ja, det är också en adekvat fråga för det är ju så att hjärnforskning är ingenting vi sitter och gör bara för att. Hjärnforskningen tar ju sin utgångspunkt i många olika orsaker naturligtvis, precis som all annan forskning, men en viktig komponent som har vuxit sig starkare nu, det är ju att de svårigheter eller utmaningar som man ser inom skolans verksamhet kontaktas vi ibland av och man ställer frågan "hur kan vi tillsammans hjälpas åt för att bringa mer kunskap och kännedom om de här fenomenen som vi ser, som är utmanande", och i vårt fall, till exempel, så har vi gjort så att man har då sett vissa effekter av olika pedagogiska metoder i klassrum och i labb. Vi har lite mindre kunskap om till exempel vad det är som gör de här metoderna så bra och där kommer hjärnforskningen in då väldigt bra så att vi tar, liksom, klassrumsfenomen in i kameran utifrån de förutsättningar som finns och kan då studera de underliggande mekanismerna till de här effekterna som vi ser i klassrummet. Den ökade kunskapen genererar också i bättre förutsättningar för den enskilda läraren, att bättre förstå hjärnan och dess funktioner relaterat till pedagogiska funktioner helt enkelt och för att optimera lärandet hos eleverna.
- ANNA: Det verkar alltså finnas en hel del som skolan kan lära av hjärnforskningen. Men Hanna och Sara, då måste jag fråga er hur ni tycker det är att jobba med forskning? Att använda forskning i ert arbete?
- HANNA: Ja, men jag tänker att få ta del av forskning oavsett vad det är för någonting så är det otroligt bra som lärare att man får sätta sig in i nya saker och kanske få en ny infallsvinkel på saker och ta till sig det man känner att "just det här kan jag använda i mitt klassrum tillsammans med mina elever", så att vi är i en process hela tiden. Man är ju aldrig färdig.
- SARA: Som lärare vill man ju jättegärna veta vad som finns ute och om man är på rätt och som gammal statsvetare också – där jag jobbade

mer med utredningar och sådant – så ligger det mig alltid varmt om hjärtat att undersöka saker och ting. Jag har beställt en massa översikter från er och när jag väl hittade någonting som jag tyckte var intressant så fick jag från er dels podden och dels fick jag länkar till mer material, både i NO – jag är NO-lärare också – och i matten, och jag har dessutom också, mina kollegor har sett att jag haft fina sådana här små häften i min bokhylla och undrat om, dels arbetsro, så det ville de också läsa så jag har också spridit det här materialet lite. Så jag har haft väldigt mycket nytta av ert material.

ANNA: Carola, du och en kollega har nyligen publicerat en studie om minnet, minnets funktion och lärande. Ni har kollat på det här med aktivt och passivt lärande. Har du lust att berätta lite om den här studien och vad ni har kommit fram till?

CAROLA: Jo, utgångspunkten för vår forskning är ju när vi då tittat på relationen mellan minne och lärande och när man pratar minne och lärande så är det – enkelt sagt så kan man säga att minne är som ett centralt begrepp inom kognitiv psykologi och neurovetenskap, medan lärande är centralt inom utbildningsvetenskapen. De här är ju inte ömsesidigt uteslutande varandra utan de är ju snarare kompletterande såtillvida att för att jag ska skapa minnen så förutsätter det också att jag aktivt upplever någonting eller att jag lär mig någonting. Men för att jag ska kunna använda den här kunskapen så måste jag ju också ha ett välfungerande minne, till exempel i samband med skolprestationer och så vidare. Vad jag tycker är viktigt att komma ihåg är att precis som lärandet så är ju minnet ett paraplybegrepp där man brukar skilja ut minnessystem och minnesprocesser, och det vi då har gjort när vi har tittat på det vi kallar aktiva lärandemetoder så relaterar det direkt till minnesprocesser. Det vill säga vi har grundläggande, i minnesprocesser: vi har inkodning, vi har lagring och vi har framplockning. Det som är i skolan generellt sett, och det gäller på alla nivåer, även på universitetet ser vi det, är att den absolut vanligaste inlärningsstrategin man använt sig av, det är till exempel att man läser om ett material, anteckningar, kapitel etc. Om man tittar på matematik, till exempel, så ser man att många läromedel, framför allt i grundskolan, är uppbyggda kring att man får ett matteproblem, ett exempel och så sedan nedanför så får man "om du använder den här formeln kan du lösa det här." Det visar så och så kommer ett nytt matteproblem som egentligen indirekt menar på att du får formelsamlingen bredvid dig så att om du stoppar in rätt siffror i den här fördefinierade formeln kan du lösa problemet. Det är tillsammans en funktion av upprepad inkodning i hjärnan. Om vi då tittar på aktiva lärandemetoder som vi har då haft så och jämfört så är det mer att tänga, att belasta framplockningsmekanismen ur hjärnan. Det vill säga om vi tar ett test till exempel, om vi ska lära oss glosor och så testar jag er på det

och så får ni se ett engelskt ord eller ett franskt ord eller vad det nu kan vara och så ombeds ni att skriva det svenska ordet, då är det en aktiv framplockning ur hjärnan och det vi då kan se är att den här aktiva framplockningen ur hjärnan stärker minnesspåret i hjärnan så det möjliggör då – eller ökar sannolikheten, helt enkelt, för att du ska komma ihåg det vid ett senare tillfälle. Och det är ju en del av det som är viktigt i skolan, att skapa hållbart lärande över tid. Med det sagt så ska jag säga att den huvudsakliga skillnaden mellan aktiva och passiva lärandemetoder, det är just kopplat till minnesprocesser. Det vi då gjorde var att titta på vad det är i hjärnan som händer. Vad är det som aktiveras? Trots att det är glosor i ena experimentet, trots att det är svåra matteproblem i det andra, finns det något gemensamt aktiveringsmönster i hjärnan för sådant som är kopplat just till effekter av aktiva lärandemetoder? Då kunde vi se högre aktivering i flera områden i hjärnan som vi vet är kopplade till semantisk minnesframplockning. Semantiska representationer, det vill säga vårt fakta- och förståelseminne, som var då relaterat till effekter av aktivt lärande jämfört med passivt. Utifrån det kan man dra slutsatser – vi vet det här om hjärnan, vi vet att de här områdena är viktiga för långtidsminne, vi vet att de är jätteviktiga för fakta- och förståelsekunskaper, och vi ser att det är högre aktivering i de områdena när man har fått lära sig ett material med aktiva metoder.

ANNA: Jag kanske kan fråga er också om det här med aktiva och passiva metoder i klassrummet. Är det någonting som ni jobbar med eller funderat över? Märker ni skillnad när ni använder olika typer av lärandemetoder? Ja, Sara?

SARA: Mina elever tycker om att jobba traditionellt i matteböckerna. Liksom, beta av tal efter tal, men de vet också att jag tycker om att vi gör matte på olika sätt. Att vi gör bland annat praktisk matte och ett exempel är när vi jobbade multiplikation. Vi skulle multiplicera med 10, 100 och 1000 och vi skulle dividera med tio, 100 och 1000, och jag upplevde att eleverna mer eller mindre mekaniskt flyttade antalet nollor antingen åt vänster eller höger. Jag ville att de skulle få en ökad förståelse, inte bara att mekaniskt hitta någonting som man sedan glömmer efter ett tag. Jag ville att de skulle få en ökad förståelse så jag bad några elever ta varsitt papper och skriva en siffra på den, ställa sig framför vid tavlan och bad en elev att gå fram med en basketboll. Sedan satt de andra eleverna och berättade vad talet var och hur mycket vi skulle multiplicera med. Sedan vandrade den här eleven med basketbollen så många steg åt vänster eller höger beroende på hur vi räknade. Sedan efter ett tag så skiftade vi så att alla elever fick lov att testa och alla elever var de som gav instruktioner. Under den här tiden vi gjorde detta resonerade vi också varför det nu är så vi ska gå så många steg åt ditåt och vad som händer då. När vi sedan då kommer till något

liknande tal så ser jag hur mina elever lyser upp när jag säger "kommer ni ihåg det där med den där bollen?", och då ser jag det där igenkännandet i deras ansikten. På så sätt upplever jag att eleverna fixar det här när de får göra det praktiskt. Inte bara sitta mekaniskt och räkna.

HANNA: Precis som Sara säger så när man gör någonting med kroppen – att de kommer ihåg mycket bättre. Sedan ser vi också det här med att använda bildstöd och kanske stödtecken, att när man har att göra listor eller vi har schemat över dagen med bilder, att det är så mycket lättare att plocka fram "minns ni vad vi ska göra eller vad som är tänkt?"

CAROLA: Om jag får bryta in här nu Anna, så tänker jag att både det ni säger här med just aktiva lärandemetoder kan tas i uttryck på olika sätt. Det viktigaste är ju att man använder den här aktiva framplockningsmekanismen ur hjärnan och gärna utan materialet tillgängligt.

SARA: Ja, men jag tänkte bara efter det Carola berättade – alltså, på vår skola jobbar vi med de yngre åren med någonting som vi kallar för avlyssningsskrivning och där ska eleverna koppla ihop bokstavsljudet med rätt bokstav och hur man formar på rätt sätt. Det här gör vi en liten stund varje dag och det är just för att de ska koppla det och få det till sitt arbetsminne. Vilken bokstav är det här ljudet och hur ska jag forma den?

CAROLA: Alltså, jag tycker att det där är så himla viktigt som du säger också. Det är någonting som har ramlat bort, det här tragglet. Att repetera är lärandets moder, det är inte bara utantillkunskap. Till viss del så blir det ju utantillkunskap, men det innebär ju också för oss som är lite äldre och har lärt oss multiplikationstabellen, till exempel, så vet vi vad fyra gånger fem är när vi får ett matteproblem där fyra gånger fem står. Vi behöver inte lägga någon kognitiv energi på att räkna ut fyra gånger fem utan vi kan lägga vårt kognitiva arbetsminnes exekutiva energi på att lösa matteproblemet. Man kan applicera på det och frigöra kognitiva resurser till mer komplexa problem och det tror jag är viktigt att komma ihåg. Repetition är bra.

SARA: Det känns ju härligt när forskningen säger precis det jag brukar säga till mina elever, att det är bra att repetera och det är bra att kunna sin multiplikationstabell för det blir så mycket enklare ju äldre man blir i matten och det är också härligt att höra att det man gör aktivt – jag brukar ha dels att man räknar och befäster saker och ting, men också att man jobbar laborativt och att man jobbar aktivt med saker, har diskussion i smågrupper och sådant här. Det känns härligt att jag någonstans är på rätt väg i det här. Bekräftat från

hjärnforskningen då.

INFORÖST 5: Du lyssnar på Skolforskningspodden – där undervisning och forskning möts.

ANNA: Hanna, om jag förstår det rätt så jobbar du en hel del i klassrummet med att förklara för dina elever att hjärnan fungerar nästan som en muskel. Vill du berätta lite mer om hur du jobbar – vad ni gör?

SARA: Ja, men det var faktiskt tillsammans med mina kollegor i mitt arbetslag som vi började jobba och prata om det här att vi måste få eleverna motiverade till att vilja lära sig, så vi pratade jättemycket med våra elever när vi då hade dem i årskurs ett att det ska vara lagom svårt, det vi gör, och när vi gör saker lagom svårt så växer hjärnan. Då jobbar vi med egentligen alla ämnena, men framför allt kanske i svenskan och matten. Till exempel så när de skulle läsa så hade vi individ- eller nivågrupperade böckerna som de läste och så sedan pratade vi hela tiden om att "är det här lagom svårt för dig?", eller "känns det för lätt eller känns det för svårt?", och så fick de självskatta sig och säga det att "nej, men det här känns för lätt." "Ja, men hur kan du göra för att det ska bli lagom svårt?" "Ja, men jag ska kanske ta en bok med lite mer text." Samma sak i matten när vi satt och jobbade och hade haft en lektion, till exempel. "Hur kändes den lektionen för dig? Var det lagom svårt eller kändes det för lätt eller kändes det för svårt? Hur ska du tänka nästa lektion? Hur kan du utmana dig själv så att det blir lagom svårt för dig?", och vi såg att det här hade en jättestor effekt och att barnen själva började prata om att– ja, men kring läsningen till exempel att "vilken nivå är du på? Är du på nivå fyra? Jag ska också testa nivå fyra snart", så att de blev verkligen engagerade i sina trappsteg. För vi visade det som en trappa, att vi ska ta oss ända hit upp och hur ska vi göra för att ta de här trappstegen.

SARA: Jag har en liten annan ingång i det här med att prata om hjärnan och så. På min skola så har vi olika lärgrupper och en av de lärgrupperna innehåller just en form av att prata om hjärnan och prata om minnet kontra matten. I den lärgruppen jag befinner mig i så pratar vi mer om bedömning och hur tänker vi och hur kan vi få konnektionen från låg- till högstadiet, och där sitter vi med representanter för alla stadierna och det är ju viktigt att få en utveckling i matten så att man får den här progressionen och vad händer och tänker man– hur tänker eleverna? För eleverna ska ju komma ihåg saker och ting och det är ju viktigt att de kommer ihåg hela vägen. Hur får man dem till att komma ihåg bättre, så att säga, och det är ju också en viktig aspekt i det hela. Sedan känner jag igen det som Hanna pratar om fast jag har inte pratat med eleverna om hjärnans kapacitet och sådana här saker, men jag vill alltid att

eleverna ska kunna känna att de utmanar sig på ett sätt så att de känner att de kommer lite längre fram den här gången också. Det ska finnas någonting för alla.

CAROLA:

Det både Hanna och Sara tar upp nu – det är så himla viktigt just det här att eleverna tidigt lär sig att "vi kan påverka hjärnan. Om vi utmanar och tränar den så blir den större", om man nu säger så, och just det här att se progressionen. Därför att vi vet ju också från forskning att det finns en stor andel elever, men också lärare, som också tror att hjärnan – det vi har med oss, det är, liksom, det vi har i bagaget och det är statiskt. Det kan vi inte förändra. Men vi vet ju också att det i sin tur påverkar motivation. Man har gjort ganska många olika sådana här experiment, att om man har den föreställningen att det här är vad jag kan och det här är vad jag har så tappar man den inre motivationen att vilja prova och vilja utmana sig själv. Det ena ger ju det andra. Här är det ju viktigt, som du säger Sara, också det här med progression. Vi vill ha en progression, vi vill att de ska utmana sig, men också att man får en förståelse tidigt om att det är upp till mig, att jag kan påverka det här. Det är så extremt viktigt att tidigt fortplanta det så att de får det med sig och det här är ju också någonting man ser inom forskningen, det här med uthållighet. Att vi ser att dagens barn kanske har vissa svårigheter med att vara uthålliga i kunskapsförvärvandet och det är viktigt också att få dem att kämpa tidigt och förstå att lära sig är någonting som är jobbigt, det tar tid, men det är så häftigt när det väl sitter.

HANNA:

Ja, och jag tänker att det såg man ju också. Eleverna tog ju inte det här som en chans till att komma undan och säga "nej, men det var för svårt", fastän de inte tyckte det, utan att – för de hade ju kunnat säga att "nej, men det här var för svårt. Jag måste ta den lätta vägen", men man såg att de peppade sig själv till att ta nästa steg, utmana sig. I läsningen, till exempel, kunde man sitta och prata med dem och så säga det att "nu har du ju haft de här böckerna som är på nivå tre där du läser ungefär tre till fem meningar per sida. Skulle du vilja testa nästa steg där det är åtta till tio meningar?", och då säger de "ja, men jag ska testa det", och så provar de och så säger de det att "det kändes lite svårt." "Ja, men då får du fortsätta på din nivå ett tag till och så får du prova om några veckor", så att de ville verkligen komma vidare till nästa steg.

ANNA:

Jag undrar lite över det här som du pratade om tidigare, Carola, också med den här aktiva inläringen. Det var högre hjärnaktivitet. De här områdena – man pratar om områden som är viktiga för inläring och för minne – minnesinläring och så där, vilka är de här områdena? Vad är det som händer i hjärnan? Vad sker var och hur skiljer det sig åt beroende på ålder, ämnen? Ja, har du lust att berätta lite, helt enkelt? Vad sker var och när?

- CAROLA: Det är en jättebra fråga, men det är också många frågor du ställer som är väldigt, väldigt stora. Vi vet att hjärnan utvecklas som funktion av ökad ålder. Vi vet att olika ämnen, olika svårighetsgrader tangerar att aktivera olika områden i hjärnan. Vi har vissa centrala områden som är viktiga och det är också viktigt att komma ihåg att det är nätverk vi pratar mer, men vi vet att vi har vissa regioner som är mer eller mindre dominanta i vissa avseenden. Om vi tar till exempel prefrontala cortex, det vill säga pannloben, så vet vi att den är inte färdigutvecklad förrän vid ungefär 25 års ålder. Vi vet också att många delar i området är kopplade till arbetsminne och exekutiva funktioner i samarbete med andra regioner då. Vi vet till exempel att hippocampus, vilket ni nämner själv i rapporten, är en nyckelregion för minnesbildning, det vill säga för att kunna skapa och forma minnen. Vi vet att det är oberoende av ålder, men vi vet ju också naturligtvis att ju äldre vi blir, desto mer sofistikerad blir hjärnan i sin kommunikation. Om man då tittar på till exempel testbaserad inläring som en del av en aktiv lärandemetod så har vi studerat det då inom ramen för vad som händer inom hjärnan under testbaserad inläring, alltså under inlärningsfasen. Vad är det som gör att det här även gynnar de som är kognitivt svagare, som skulle kunna ha svårigheter kopplat till arbetsminne och exekutiva funktioner? Då ser vi faktiskt att över repetitioner, bara över tre repetitioner så ser vi en nedgång i aktivering i prefrontala cortex samtidigt som vi ser en ökning i andra områden, som parietal cortex, till exempel. Så där ser vi alltså parallella processer som man absolut inte kan studera med beteendedata. Det blir mindre exekutiv belastning samtidigt som vi ser att de semantiska representationerna för det lärda blir starkare. På så sätt kan vi studera processen "vad är det som gör...?", och det förklarar ju också till viss del det vi ser i klassrummen. Beteendedata där man kan se att även de svaga eleverna gynnas av det här. Ja, men det är ju sannolikt för att, ja, från början är det jättesvårt, men belastningen går snabbt ner på de här exekutiva områdena samtidigt som vi ser att det ökar i andra områden som är viktiga för långtidskunskapen, så att säga.
- ANNA: Det har varit så roligt att få höra om allt ni har berättat. Jag har lärt mig väldigt mycket. Det tror jag våra lyssnare har gjort också, men tiden springer i väg. Det är dags att säga stort tack och hej om det inte är så att någon av er har några allra sista ord?
- CAROLA: Jag blir jätteglad som forskare när jag hör att både Hanna och Sara är engagerade och verkligen tar åt sig och beställer de här rapporterna och, som du säger Hanna, också aktivt i gruppen jobbar med det här. Det är ju häftigt för kunskap och kännedom om hjärnan och hur den fungerar, det är någonstans lärandets hårddisk. Tänk så fantastiskt, att vi tillsammans, både skolans



personal och forskare kan enas och brottas med utmaningar och möjligheter och på så sätt vidareutveckla. Att ha den kunskapen och kännedomen om de kognitiva förmågorna, om hur hjärna fungerar kan så enkelt skapa förutsättningar för den enskilda läraren att utöva en bättre pedagogisk praktik.

INFORÖST 6:

Du har lyssnat på Skolforskningspodden, en podd där undervisning och forskning möts. Vi finns också på webben: skolforskningsportalen.se