

Mångspråkighet: Möjligheter och undersökningar

Christer Johansson

Sammandrag: Artikeln sammanfattar en längre tids experimentell forskning vid Humlab kring olika effekter av mångspråkighet. Vi prövar intressanta hypoteser som är svåra att komma åt genom introspektion eller stora korpusundersökningar. Vi är speciellt intresserade av att undersöka reaktionstider för att detta kan synliggöra skillnader i hur vi behandlar språk i våra sinnen. Reaktionstidsstudier är också enkla att reproducera eftersom de inte kräver speciellt dyr utrustning. Våra typiska försökspersoner är universitetsstudenter med god behärskning av ett andraspråk, typiskt engelska, men vi har också intresserat oss för utbytesstudenter som lärt sig norska. Metoderna som diskuteras är krysslingvistisk priming, självbestämd läsning och grammatiska labyrinter. Syftet med artikeln är att introducera arbetet för en intresserad publik som inte nödvändigtvis är psykologvister och som inte har lång erfarenhet av experiment och statistik. Därför hålls de tekniska detaljerna till ett minimum, och istället diskuteras observationerna och tolkningarna. Resultaten har konsekvenser för hur vi förstår mänsklig språkhantering och kan ge värdefull information för bland annat hur språk i kontakt förändras, men också bättre ledtrådar för språkundervisning när vi bättre förstår hur inlärnarnas tidigare språk påverkar varandra på olika nivåer.

Nyckelord: kohort, mentalt lexikon, krysslingvistisk priming, självbestämd läsning, grammatisk labyrint, kodbyte, experimentell psykologvistik, kognitionsforskning

Keywords: cohort, mental lexicon, cross-linguistic priming, self-paced reading, GMAZE, code-switching, experimental psycholinguistics, cognitive science

Inledning

I ett stort antal experiment vid Humlab¹ i Bergen har vi visat att ord aktiveras mellan språk mer baserat på betydelse än på formlikhet: farmor och *farmer* aktiveras inte varandra, men översättningar gör. Detta har vi undersökt under mer än ett decennium med liknande resultat.

Likhet i form ger bara något extra för ord som både betyder detsamma och har samma form. Att piano på engelska som visas före PIANO på norska leder till processeringsfördelar är kanske inte så underligt, speciellt om det är i skrift. Men att vi har samma effekt mellan mandarin-kinesiska och norska (och engelska) förvånar kanske något mer (Yang & Johansson, 2019; Yang, 2020). Resultaten hittills kan beskrivas som att ord aktiveras mellan språken baserat på betydelse, med en extra kick om orden faktiskt ser likadana ut. Detta är i överensstämmelse med konceptmedierade modeller. Vi finner inte stora skillnader i riktning mellan språken, annat än att det generellt tar extra tid i ett andraspråk.

Men hur fungerar det för syntax? I ett antal experiment där vi byter mellan språken på en punkt där det kan bli ett stigbyte (Garden Path) så har vi visat att kodbyte (Code Switching) inte gör det svårare att förstå.

Tabell 1. Ett exempel på stigbyte och kodbyte i samma slags mening.

O	Mannen som hører stemmer	spiller fint saksofon.
CS	Mannen som hører stemmer	plays saxophone well.
GP	Mannen som hører stemmer	en fin saksofon.
GP&CS	Mannen som hører stemmer	a nice saxophone.

Kodbytet i tabell 1 leder bara till ett byte av ord, och den språkliga strukturen är i stort sett samma så parsingsmekanismen kan använda samma frasstrukturer även om orden är på ett annat språk. Denna typ av *makaroniskt språk* har använts som en litterär effekt sedan medeltiden, och kanske längre än så. Ett känt exempel är *Carmina Burana*. För människor som behärskar språken gör det inte så mycket om orden lånas på kors och tvärs av språken. Det tar bara något längre tid när kodbytet är till ett andraspråk.

¹ <https://www.uib.no/fg/humlab>

När kodbytet går till ett förstaspråk så går det också snabbare att förstå. Men vad händer om kodbytet innebär en ändring av ordföljden, som i CS i tabell 2?

Tabell 2. V2 kodbyte.

O	As the waitress served him	<i>the customer complained about the bill.</i>
CS	As the waitress served him	<i>klaget kunden på regningen.</i>
GP	As the waitress served the customer	<i>complained about the bill.</i>
GP&CS	As the waitress served the customer	<i>klaget på regningen.</i>

Vi observerade en stor effekt i meningar av typen CS ovan där ordföljden byts om. Vi tolkar detta som att så länge ordföljden är densamma så *bryr sig inte parsern vilket språk som orden är på*. Men om ordföljden plötsligt byts från **S V** till **V S** så blir effekten lika stor som om vi har att göra med en Garden Path – parsern måste pröva en annan frasstruktur. Denna typ av byte mellan språk förutsägs vara mycket ovanliga i naturliga situationer. Det finns ett mycket stort intresse för forskning kring kodbyte, eftersom det kan säga något om hur vi lär oss språk generellt och hur man lär sig ett annat språk. Det är ett mycket komplicerat fält att undersöka då så många olika faktorer kan påverka vår inlärning. Bland annat kan egenskaper med både ord och individer spela en roll, och det kan spela en roll vilka språk det är frågan om (se Fernandez & Souza, 2016; Gullberg, Indefrey & Muysken 2009; Hartsuiker & Berolet, 2017; Lemhöfer et al., 2008). Vi rekommenderar därför att så gott det går använda upprepade mätningar på samma försökspersoner och att använda stimuli som är så bra matchade som praktiskt möjligt. Eftersom vi är intresserade av skillnader mellan olika kontrollerade faktorer så är logiken att de individer som är mest lika är de själva. Försöken bör ha minst 20 försökspersoner och totalt fler än tusen datapunkter. Statistiskt kan man sedan hantera den slumpmässiga varians som hör till individerna och de olika stimuli som vi testar med. För att komma till rätta med problem relaterat till inlärningseffekter och uttröttnings-effekter under försökets gång så rekommenderar vi att ge varje individ en randomiserad mängd av stimuli och att ha korta försök och pauser efter ungefär tio eller femton minuter om försöket pågår längre än tjuugo minuter. Genom regressionsanalys kan man också ta ut träningseffekten under

försöket, då typiskt försökspersonerna blir snabbare och säkrare mot slutet av experimentet. Reaktionstider har också problem med att det kan vara värden som är mycket längre än de typiska värdena och det blir en lång svans i fördelningen av datapunkter. Detta kan vara en signal, men statistiskt är det bekymmersamt om data är långt ifrån normalfördelade. Detta kan åtgärdas genom att matematiskt transformera reaktionstiden för att pressa samman skalan så att normalfördelning kan uppnås med de transformerade datapunkterna. Ett krav på en lämplig funktion är att den är monoton och har en invers, vilket betyder att ordningen mellan alla datapunkter bevaras och att det är lätt att få tillbaka värdena på den ursprungliga skalan. Logaritmen på värdena passar ofta fint.

Hittills har vi visat:

1. att lexikonet organiseras genom betydelse (koncept) på tvärs av språken,
2. att formlikhet *mellan ord i olika språk* inte ger en märkbart positiv effekt och
3. att parsing (det vi gör för att förstå någon annans mening) prövar alternativ som är språkspecifika. Det vill säga, *parsern har inte båda språkens syntaktiska alternativ tillgängliga samtidigt*, men *orden* i båda språken är tillgängliga mer eller mindre samtidigt (med det förbehållet att det tar längre tid att komma åt orden i ett andraspråk).

Bakgrund

Lingvister är ofta mer intresserade av den mentala representationen av språk än av de faktiska språk som vi ser på som produkter av det mentala språket. Engelska och norska är exempel på hur det mentala språket kan uttryckas i utbyte mellan individer. Det är många lingvistiskt relevanta processer som är inblandade när mångspråkiga talare uppfattar språk och när de producerar språk. Här kommer vi att fokusera mest på hur vi uppfattar språk. Speciellt tre processer är intressanta: att identifiera ord, att aktivera mentala lexikala representationer (lemma) som kan användas både för att uttala ord och för att förstå ord och grammatiska processer

som prediktion, dvs. att förbereda för vilka typer av konstruktioner som kan komma.

Identifikation

När det gäller att identifiera ett ord så är kohortmodellen (se till exempel Altmann, 1997; Traxler, 2012) ofta använd. När vi läser eller hör ett ord så aktiveras enheter som är förlexikala, och de aktiveras när ordet blir tillgängligt för våra sinnen. Att det är förlexikalt innebär att vi vet att det är ett ord före vi vet hur det uttalas, vad det betyder eller hur det används, vilket är information som det mentala lexikonet ger oss när ordet aktiveras. Det mentala lexikonet är inte som en bok, och det finns många modeller för hur det fungerar. Jag föredrar en så kallad *spreading activation*-modell, som innebär att många ord aktiveras samtidigt och att de tävlar om att bli utvalda (selektade).

Det kan vara viktigt att komma ihåg att när våra sinnen stimuleras så omvandlas extern stimulus till interna signaler i vårt nervsystem. Ett första problem är då att ordna signalerna i tid, eftersom signalerna fraktas via olika nervbanor som kan ha en liten fördröjning. Det är alltså inherent många olika möjligheter, och vi måste välja ut enheter som ger oss mening. När vi hör ett ord som *farmor* så aktiveras många ord som börjar ungefär likadant (se Altmann, 1997) och allteftersom mer av ordet blir tillgängligt så kan många av kandidaterna uteslutas. Vi kommer till en punkt där bara ett unikt ord har valts ut. Kohortmodellen är alltså en selektionsmodell. På vägen till en unik identifikation så kan många ord vara delvis aktiverade som potentiella kandidater. En fråga för mångspråkiga är om alternativ på alla tillgängliga språk är tillgängliga. Kommer ett engelskt ord som *farmer* att vara tillgängligt när vi hör (eller ser) *farmor*? Två olika möjligheter verkar sannolika. Antingen är alla ord man känner till en del av samma kohort, och då kommer ord från alla ens språk att vara möjliga kandidater. (Detta skulle i så fall gradvis göra det svårare att identifiera ord ju fler ord vi kan oavsett var de kommer ifrån, eftersom det med nödvändighet blir fler ord som tävlar.) Likhet i form mellan ord gör då att ord som *farmor* och *farmer* kommer att kunna aktivera varandra på vägen till att ett unikt ord är valt ut.

Ett alternativ är att mångspråkiga har många olika kohorter aktiva, till exempel, en kohort med engelska ord och en kohort med norska ord. Möjligen gäller det också för olika kontexter. Det är möjligen lättare att identifiera *gur* som ett ord om kontexten är kemi och man råkar känna till ordet kiselgur. Men om kontexten är blommor så kommer ordet kanske att uppfattas som felstavat, och eventuellt korrigeras till *gul* innan vi känner igen ordet som ett ord. Det är alltså en möjlighet att de ord som är med i en kohort redan har aktiverats till någon grad. Man kan också anta att ord som är väldigt frekventa alltid är aktiva. Ordet *and* på engelska är till exempel väldigt vanligt men är ett grammatiskt relevant ord, medan ordet *and* på svenska är lite ovanligare och är ett lexikalt ord. Om orden i kohorter beror på kontext så kommer formlikhet mellan ord inte att aktivera ord på kors av språk och *farmor* och *farmer* påverkar *inte* varandra. I studier kan man också typiskt visa att pseudo-ord tar något lägre tid att identifiera som icke-ord (*word superiority effect*). Möjligen beror det på problem i nästa steg som är att komma fram till ordets *lemma*, dess användning och betydelse. Märk väl att när vi identifierat ett ord så har vi ännu inte tillgång till vad ordet betyder eller hur det används. Detta antas ske i nästa steg.

Lemnaaktivering

På denna nivå aktiveras vad ord betyder. Här tänker vi oss att det finns ett abstrakt lemma som kan aktiveras och som i sin tur kan aktivera andra lemman i ett komplicerat nätverk. Också här finns det en selekteringsmodell, där ett lemma selekteras och skickas vidare för att kunna uttalas. Vanliga modeller är Levelt et al. (1999) lemma-aktiveringsmodell och Dells (1986) modell för spridning av aktivering. Modellerna har det gemensamt att många olika lemman kan vara aktiverade samtidigt. I Levelt et al.:s modell sker det en selektion av ett lemma, men detta kan i sin tur aktivera andra associerade lemman i ett andra steg. I Dells modell motsvaras detta av att det mest aktiverade lemmat slår ut eller inhiberar andra lemman (som fortfarande kan vara med i bakgrunden och alltså komma tillbaka om de får mer stöd av kontext). Båda modellerna är formulerade som språkoberoende modeller, men exemplen som ges är som

oftast inom ett språk. Båda modellerna berör hur man tänker sig att ord selekteras (till exempel för att kunna uttalas). Modellerna gör förutsägelser för vad som bör hända i olika situationer, och om förutsägelseorna visar sig att inte stämma så måste modellen justeras.

I ett mångspråkigt sammanhang uppkommer frågan om lemman på något sätt är gemensamma på tvärs av språken. Aktiverar *rhino* och *noshörning* samma abstrakta lemma? Är lemma en enhet eller är det ett nätverk av sammankopplade enheter? Vi kan testa detta genom att se om det är lättare att känna igen det ena ordet om man väldigt snabbt har sett det andra ordet. Om de har någon form av gemensam representation så borde det vara lättare att känna igen *rhino* om man sett *flodhäst* och vice versa. Märk att tiden mellan orden är noga kontrollerad. Tiden ska räcka till för att ordet aktiveras, men det behöver till exempel inte uttalas. I tillägg finns det ord som både är lika i form och lika i betydelse, till exempel *lion* och *lejon*. Sådana ord diskuteras ofta som kognater även då de inte har något gemensamt ursprung utan bara helt tillfälligt delar likhet i både betydelse och form.

I vårt laboratorium har vi ofta observerat att ord som delar betydelse på tvärs av språken aktiverar varandra, dvs. det är lättare att känna igen ordet när man sett dess översättning. En förklaring är att översättningar, och i ännu högre grad kognater, lagras närmare samma lemma, men en annan förklaring är att de får hjälp av två kohorter för att aktivera den abstrakta lemmaformen. Kognater förväntas då få hjälp av både formlikhet och av betydelse.

Uttal av kognater

Vi känner igen kognater snabbare, men uttalar vi dem också bättre? Ett möjligen intressant fenomen är att när ord är lika i form och betydelse så kan det vara svårare att hålla isär dem i uttal, och då är det ofta det dominanta språkets uttal som tar över. Ett anekdotiskt exempel är när till exempel en dansk talare uttalar *Bob Dylan* på danska men i övrigt har ett mycket gott engelskt uttal, eller när en andraspråkstalare blir ivrig och pratar fortare så blir det mer påverkan på andraspråksuttale. Våra observationer tyder på att ord i förstaspråket aktiveras snabbare och det

är då naturligt att det är svårare att automatiskt inhibera förstaspråket i snabbt tal, eller när vi uttalar kognater.

Ett problem för andraspråkstalare är att de måste hämma sitt förstaspråk. Detta är en allmänt accepterad tanke och stöds av att förstaspråket har en fördel, som kan visas i snabbare reaktionstider när vi experimentellt byter språk från L2 till L1, från andra- till förstaspråk. På samma sätt blir reaktionstiderna något längre vid byte från L1 till L2. Detta har gett upphov till en idé om att de olika språkens *grammatik* är aktiva parallellt.

Prediktion

Att kunna förutsäga vilka ord och begrepp som kommer upp i ett samtal ger oss en fördel. Det har ofta observerats att samtal upplevs sömlöst, och när det blir längre pauser än någon del av en sekund så upplevs det som att samtalet har dåligt flyt. Detta betyder att vi börjar planera vad vi ska säga innan samtalspartnern avslutat vad de säger. Vilket betyder att vi redan vet hur den andres mening kommer att avslutas. Personer som känner varandra kan ofta också avsluta varandras meningar.

Vi kan anta att text också fungerar likt ett samtal mellan den som skriver och den som läser. En duktig skribent kan ofta förutsäga vilka frågor och teman som dyker upp i huvudet på läsaren. Läsaren i sin tur upplever att texten är lätt att läsa när texten är lagom förutsägbar både grammatiskt och tematiskt. Trivial förutsägbarhet är ofta ointressant och irriterande, men jag har tidigare argumenterat för att vi har ett speciellt intresse för det som förändrar objektiva sannolikheter (se Johansson, 2019). Likt spelare är vi intresserade av att göra förutsägelser som är objektivt osannolika (men har en chans) och vi belönas mentalt när sådant blir realiserat.

För att kunna göra den typen av prediktioner så använder vi kanske automatiskt ett antagande om att det som uttrycks är där av en anledning (Johansson, 2019). Tversky och Kahnemann (1983) har ett exempel där en ung kvinna beskrivs som ensamstående, intelligent, frispråkig, bekymrad, engagerad och med intresse för filosofi, diskriminering och demonstrationer. Är kvinnan bankir, eller feminist och bankir? Om man antar att orden bara är tillfälliga så borde svaret vara uppenbart. Det är mest

sannolikt att hon är bankir eftersom det *alltid* är mindre sannolikt att hon är två saker än bara en av dem. Men om man antar att beskrivningen är där av en anledning så associeras de flesta av termerna mer med *feminist* än med *bankir*, och därför kommer *feminist* att vara det alternativ som är mest aktivt. Några av termerna är negativt associerade med *bankir* (bekymrad, engagerad, frispråkig). En bankir som är feminist är kanske mindre sannolikt, men samtidigt är det också det mest intressanta alternativet, då kontextorden har ökat sannolikheten mest och kanske till och med minskat komplementet icke-feminist och bankir. När vi nämner något så nämner vi implicit också dess motsatser (se Kotek, 2008).

Frågeställningen när det gäller kodbyte (*codeswitching*) är specifikt för grammatiska förutsägelser: Om båda språkens grammatik är tillgängliga förbereds det *olika* vägar framåt, när reglerna är i konflikt? En konflikt kan till exempel ske när ordföljden i en konstruktion skiljer mellan språken. Vi har utvecklat en metod för att testa detta genom tvunget kodbyte på strategiska positioner. För tillfället har vi enbart gjort detta med skrivet material i något som kan kallas en grammatisk labyrint (GMAZE, se bland andra Johansson et al., 2019; Rugaard & Johansson, 2015, 2016a, 2016b; Rugaard, 2016; Schwochow et al., 2020). Uppgiften för försökspersonen är helt enkelt att identifiera den rätta fortsättningen.

Makaroniskt språk

När en talare blandar språk för en effekt så kallas det ibland *makaroniskt språk*. *Carmina Burana* är ett exempel på ett kulturellt mästerverk som använder detta. Det kan finnas många olika anledningar till kodbyte i naturligt tal, och när det gäller makaroniskt språk inkluderar detta en metalingvistisk effekt där humor och association kan framhävas.

Ibland är bytet av språk nästan omärkbart. En intressant observation är att tvåspråkiga talare verkar förstå blandat språk utan större problem, och speciellt om den funktionella ordföljden där språket byts förutsägs vara densamma. Vi har använt detta för att undersöka hur kodbyte påverkar oss när det gäller att förstå och känna igen meningar. Vi använder oss av vanliga meningar och *Garden Path*-meningar som vi vet kan vara problematiska på grund av att talare av ett språk använder strategier

som undviker att skapa nya grenar i den syntaktiska strukturen (*Minimal Attachment*) eller behåller orden så långt möjligt inom samma syntaktiska fras (*Late Closure*). Brott mot de strategierna straffas genom att strukturen måste byggas upp på nytt. Detta kan hävdas vara indikationer på att alternativ inte hålls öppna parallellt när vi bygger upp en mening.

Vi använder termen kodbyte, delvis eftersom makaroniskt språk lätt uppfattas som något negativt eller skämtsamt. I formella studier handlar det också om experimentellt kontrollerat kodbyte på bestämda positioner som kanske inte alls är naturliga positioner. När resultaten visar starkt negativa effekter (som att det tar längre tid att förstå meningen) så är det en indikation på att en sådan position antagligen kommer att undvikas i naturligt kodbyte, och därför kommer man inte heller att hitta dem på sådana positioner om man letar efter dem i stora datasamlingar av naturligt kodbyte. Sådana datakällor fångar de tillfällen som överlever i vårt urval (*survival bias*), men missar allt som inte blir uttryckt inom ramen för hur materialet samlats. Det innebär inte att det finns en slags grammatik som säger när det är *rätt* att byta språk, utan det finns hellre faktorer som gör det *svårt* att göra ett kodbyte.

Metoder

Reaktionstider

Olika metoder använder reaktionstider för att mäta effekter av experimentella manipulationer. Reaktionstid har kunnat mätas med stor noggrannhet sedan 1700-talet då det blev intressant i samband med astronomiska observationer. På 1800-talet utvecklades detta vidare av bland andra Franciscus Cornelius Donders, och Saul Sternberg (1969) utvecklade metoden ytterligare i mitten 1960-talet.

Man kan finna ut den reaktionstid som associeras med en kognitiv faktor genom att jämföra med två fall: startpunkt och startpunkt + faktor. När man tar skillnaden mellan dessa två så får man ett mått på faktorn. För att ha så lite påverkan som möjligt av individuella faktorer så samlar man (mycket) data från samma försökspersoner och använder så kontrollerade stimuli som möjligt. Denna typ av experiment tillåter att man kontrollerar andra förklaringar till resultaten, men ofta blir

försöken onaturliga. Forskare är medvetna om att en naturlig situation är annorlunda, men de prioriterar ofta att kontrollera flest antal variabler. Det är omöjligt att observera utan att på något sätt påverka det man observerar. Därför vill man ofta utföra experiment i många olika versioner för att minimera risken att resultaten i för stor utsträckning beror på hur observationerna gjorts, vilka försökspersoner som var med och vilka stimuli som presenterades.

Priming: Relation mellan stimuli som kan vara underlättande eller störande

Willem Levelt (Levelt et al., 1999; Levelt, 2001) utvecklade en modell för hur det mentala lexikonet är uppbyggt genom lemmaaktivering. En annan modell (Chang et al., 2000; Dell, 1986; Dell et al., 2007) förklarar liknande fenomen med att aktivering sprids i ett nätverk av enheter som kan påverka varandra både aktiverande och inhiberande. Ett test, och ett exempel, på hur modellerna kan användas är att de förutspår vad som händer om man visar antingen ett relaterat, eller ett orelaterat, *primord* före ett *målord*. Skillnaden i reaktionstid för att besluta om målordet är ett riktigt ord mäter relationen till primordet. Eftersom det kan vara väldigt svårt att finna ord som inte är relaterade till varandra (*tänk inte på elefant, försök nu hitta ett ord som inte är relaterat till elefant*) så kan man använda ett relaterat ord jämfört med att inte visa något ord alls för att beräkna primeffekten. Man kontrollerar också hur vanliga målorden och primorden är. Alltför vanliga ord kan tänkas alltid vara aktiva, och väldigt ovanliga ord kan skapa en osäkerhet om alla försökspersonerna uppfattar dem på samma sätt.

På senare tid har detta utvecklats vidare för att undersöka relationer mellan ord på kors och tvärs av språk för mångspråkiga talare. En central fråga är hur översättningar och likheter i form påverkar. I exemplet ”Hon luktade som en ängel” (*She looked like an angel*) illustreras ett ord som är likt i form men inte betydelse (luktade/looked), och ett ord som är likt i både form och betydelse (ängel/angel). Alla de andra orden är bara ord-för-ord-översättningar (utom en/an som är likt i både form och betydelse).

Skillnader i primeffekt mellan en utgångspunkt och kontrollerade betingelser

I en lång serie av experiment, har vi kommit fram till att man kan estimeras en prim-effekt genom att jämföra primord med att inte visa något alls, och samtidigt är vi intresserade av att ha en startpunkt (*baseline*) som sätts i orelaterade primord och målord. Skillnaden i primeffekt blir ett precist mått på relationen. Alla ord matchas för genomsnittligt antal stavelser och ungefärlig frekvens, även om de effekterna räknas bort i den statistiska analysen. Eventuella olikheter mellan målorden kontrolleras också statistiskt genom att beräkna dem som en källa till varians, vilket möjliggörs i så kallade *mixed effects models with random effects*, som har blivit väldigt vanliga på 2000-talet. Denna typ av statistisk modell separerar de kontrollerade effekterna (t.ex. primeffekt) från kontrollerade källor till slumpmässiga variationer. Källorna till slumpmässig variation är ofta försökspersonerna och försöksstimuli. Eftersom vi bara har ett litet urval av alla möjliga försökspersoner respektive stimuli så beräknas variansen på ett mer försiktigt sätt, och det är också möjligt att beräkna specifika egenheter med varje försöksperson och stimulus. Några stimuli kan kanske stå ut genom att generellt ge långsammare reaktionstider relaterat till specifika försökspersoner. Om detta utförs riktigt så avhjälper det en del problem med att kontrollera både försökspersoner och stimuli för olika faktorer. Det skapar också mindre problem då försökspersonerna upplever samma stimuli i olika kontexter, och man kan då tänka sig att det ger upphov till träningseffekter, som avhjälps genom att alla försökspersoner får en slumpmässig presentationsordning och att man använder många olika stimuli så att det förväntade avståndet mellan liknande stimulipresentationer är relativt lång.

På senare tid har vi utvecklat en metod för att se närmare på hur tvåspråkiga talare påverkas av kodbyte. Vi började med självbestämd läsning (*self-paced reading*, Rugaard & Johansson, 2015), där försökspersonen helt enkelt läser meningar och får fler fraser (eller ord) genom att trycka på en knapp. När det uppstår en svårighet så tar det längre tid att be om mer material. Specifikt har vi använt Garden Path-meningar (t.ex. *Mannen som hører stemmer en fin saksofon*). Det är intressant att Garden Path-meningar är otvetydigt grammatiska, men att den första

intuitionen är att de inte är grammatiska eftersom man har letts in på fel spår tidigare i meningen. I exemplet ovan leds försökspersonen först att tro att det handlar om en man som hör röster och en klar förväntning om att det ska komma en verbfras för att avsluta meningen. Det tar betydligt längre tid när det sedan kommer en substantivfras (*en fin saksofon*) jämfört med om det hade kommit en verbfras (*spiller fint saksofon*). Men vad sker när språket byts i den positionen? Om kodbytet använder extra resurser så kommer det att ta längre tid, men kommer det också att göra det ännu svårare att finna ut vad Garden Path-meningen är?

Den självbestämda läsningen har en begränsning i att vi inte kan vara helt säkra på att försökspersonerna förstår meningarna. Vi kan upptäcka om de bara trycker vidare genom att det ofta blir för snabbt för att vara sant, och de försökspersonerna kan enkelt sorteras bort. Men det går att förbättra den aspekten av experimentet genom att ge ett val mellan två olika fortsättningar (Johansson & Rugaard, 2016a, 2016b, men även andra). Försökspersonen måste då leta sig genom en labyrintliknande struktur för att komma igenom den med en sekvens som bildar en grammatiskt riktig mening. Alternativen presenteras efter varandra, och ordningen mellan dem alterneras kontrollerat slumpmässigt så att varje försöksperson får en egen presentationsordning. Vi hoppas att på detta sätt balansera ut oönskade effekter som beror på vilka stimuli som presenteras nära varandra. På detta sätt kan vi också få en kvittering på att försökspersonen troligen har förstått meningen, och de försökspersoner som inte klarar att göra rätt val kan sorteras ut. Vi har observerat både byte från förstaspråk till andraspråk och andra riktningen, och för den andra riktningen kunde vi också observera en intressant effekt av ordföljdsbyte.

Resultat

De första resultaten är för ord. Genom åren har vi konstant lagt märke till att likhet i betydelse mellan ett primord och ett målord ger snabbare igenkänning av målordet (Brysbart & Wijnendaele, 2002; Brysbart et al., 1999; Dijkstra et al., 1998; Dijkstra et al., 1999; Dijkstra & van Heuven, 2002; Dijkstra, 2003; Fuh, 2012; Johansson & Fuh, 2013; Johansson &

Stremme, 2014, 2015; Stremme, 2015; Stremme et al., 2014; Sverreson, 2016). På något sätt aktiverar primordet gemensamma betydelse drag och aktiverar ord som delar betydelse. På Humlab har vi fokuserat på ord som kan vara översättningar, men man kan också finna denna effekt med ord som förekommer i samma kontexter (som *kall* och *varm*) eller delar semantiska drag (som *katt* och *hund*). När det gäller likhet i form så finner vi bara en positiv effekt när målordet också är likt sitt aktiverande primord i betydelse. Denna *cognate*-effekt har också noterats för andra språk av andra forskare (se Lemhöfer & Dijkstra, 2004).

Vi har gjort några experiment där vi varierat hur språken skrivs. För mandarin-kinesiska (Yang, 2020; Yang & Johansson, 2019) visade det sig att det gick att känna igen kinesiska tecken mycket snabbare än ord skrivna med alfabetiska tecken. Kanske är det möjligt att aktivera ord utan att gå vägen över en fonologisk/fonetisk kodning? Det noterades också i försöken att effekterna för betydelse och form ser ut att bero på talarnas språkliga färdighetsnivå. Det har också gjorts några försök som jämför ryska och ukrainska med norska (Kornienko, 2020).

Att en talare inte vinner tid på ord som är lika i form på tvärs av språk kan tolkas som att språken på något sätt har separerats i igenkänningsfasen, dvs. orden tillhör olika kohorter. Inom samma språk finns det en tendens att ord som börjar på samma stavelse aktiverar varandra, och detta är ett bra argument för *kohortmodellen*. Alliteration är både en minnesteknik och ett estetiskt grepp. När det gäller mångspråkiga talare så kan de ha separerat språken i olika kohorter. Våra testade stimuli visar till exempel att *farmor* och *farmer* inte påverkar varandra, trots att de är väldigt lika i form. Fungerar alliteration på kors av språken?

Så långt har vi byggt en sannolik modell där de olika språkens ord tillhör olika kohorter som används i de tidiga stadierna av ordigenkänning. Men ett ord ska också få en betydelse, och för att få betydelse så antar vi att det aktiveras ett betydelsebärande abstrakt lemma.

Våra observationer tyder på att lemmaaktiveringen aktiveras på kors och tvärs av språken. Det aktiverade lemmat kan senare skickas vidare till uttalskodning som är språkspecifik. Lemmat för HUND kan uttalas som *dog* eller *hund*. Beroende på vilket språk som ska uttryckas så skickas lemmat vidare längs automatiska löpande band för att sättas samman till

uttal eller *inre röst* (att man uppfattar ordets uttal mentalt utan att uttala det, utan att röra på läpparna), i överensstämmelse med Levelts modell, där motorkodning är ett av de sista stegen. Här illustreras en fördel med Levelts modell då den är mycket specifik på de olika stadierna, medan spridning av aktivering inte förutsätter samma modularitet. Detta gör Levelts modell till en god utgångspunkt för att formulera testbara hypoteser.

När det gäller kodbyte (här mellan skrivet bokmål (L₁) och skriven engelska (L₂)) så har vi observerat att *Garden Path* meningar generellt tar signifikant längre tid, både på engelska och norska. Detta är helt förväntat. Det tar lite extra tid, men det är typiskt inte signifikant så länge kodbytet följer den funktionella ordföljd som förutsågs av det språk som meningen börjar med. Det är som om kodbytet i sig inte påverkar, vilket överensstämmer med lemmaaktivering av ord mellan språk.

Om man gör ett kodbyte samtidigt som *Garden Path* så går det typiskt något snabbare än utan kodbytet, men det är också en tendens som inte är signifikant i enskilda mindre experiment, dvs. det kan vara slumpen som är i farten.

Kodbyte generellt till ett andraspråk tar *mer* tid. Kodbyte till ett förstaspråk tar *mindre* tid. Skillnaden mellan att byta till första- eller andraspråk är signifikant, något som betyder att det sannolikt kommer att kunna upprepas. Vi har upprepat fynden några gånger, så det känns som ett rimligt antagande. Men det är också förväntat att ett förstaspråk har fördelar och kan behandlas snabbare och mer flytande av många olika anledningar. *Garden Path*-meningar är som förväntat långsammare också om man byter till ett förstaspråk. Kodbyte påverkar inte mycket, vilket kan tolkas som att det är en låg kostnad för att byta språk. Men detta är under förutsättning att kodbytet sker så att det språk som man startar med också förutsäger samma typ av fras i båda språken (här specifikt antingen en verbfras eller en substantivfras). Om språket man byter till också byter om på ordföljden så får man en signifikant och stark effekt, som kan tolkas som att meningen måste byggas upp på nytt på liknande sätt som då en *Garden Path*- mening måste byggas om, eftersom den frasstruktur man har letts att anta inte är den aktuella frasstrukturen i meningen.

I skandinaviska språk är det ett fenomen att verbet kommer på andra plats. Detta gäller också när man börjar med ett adverb eller ett adverbial: *Medan jag lagar kaffe bakar du kakorna*. På engelska är det inte så: *While I make coffee you bake the cookies*. Om båda språkens grammatik är aktiva samtidigt så byggs alltså båda dessa strukturer upp parallellt. Om det vore så skulle det inte vara några problem att byta språk efter att adverbialen är avklarade (efter coffee/kaffe). Men om endast det aktiva språket gör prediktioner på vad som ska komma så blir det stora problem då en verbfras inte kan acceptera en substantivfras och tvärtom. Då måste prediktionerna göras om innan nästa fras kan behandlas (*reparse*). Vi har testat en start på engelska med byte till norska för detta fenomen. Vi vet inte om det blir en lika allvarlig effekt om vi börjar med norska (eller svenska) och fortsätter med engelska. En tanke är att det inte skulle bli så allvarligt i den riktningen, eftersom V2 kan tänkas på som flyttning, en transformation. Detta illustreras av en slags optimalitetstabell (tabell 3). Fingret pekar på de alternativ som bryter mot minst möjliga antal begränsningar. Det första fingret behåller hellre ordföljd från engelska, vilket tyder på låg prioritet för V2. Det andra exemplet, med start på svenska, bryter mot V2 hellre än att ha subjektet efter verbet på engelska (som är omöjligt (*fatal*) på engelska, men inte på svenska).

Tabell 3. Illustration av V2 på svenska, med utforskande optimalitetsbedömning.

While I make coffee	you bake	the cookies.
Medan jag lagar kaffe	bakar du	kakorna
While I make coffee	bakar du	kakorna
While I make coffee	du bakar	kakorna
Medan jag lagar kaffe	you bake	the cookies
Medan jag lagar kaffe	bake you	the cookies

Alternativt kan det vara att bara prediktioner från förstaspråket gäller. Det finns alltså en möjlighet att detta kan säga något generellt om syntax i allmänhet. Detta kan också vara en del av förklaringen kring vissa språkförändringsfenomen. V2 har en nackdel om det är mycket kodbyte, eftersom V2 försvinner i de alternativ som pekas ut.

På samma sätt som då parsern bara bygger upp en struktur i taget bygger en mångspråkig talare också bara en struktur i taget. För både

enspråkiga och tvåspråkiga så byggs det lokalt en och endast en struktur, och parsern har bara en strukturell förväntning om det som ska komma. Det vill säga, de två språkens syntaktiska processer är inte aktiva *samtidigt*. Däremot verkar det som att de olika språkens ord aktiverar varandra parallellt. Det kan också vara att begränsningar från språken är aktiva, och att optimalitet är en viktig del av förklaringen. Det återstår fler planerade experiment.

Diskussion

Vad betyder de observationer vi gjort i laboratoriet? Effekterna vi diskuterar har observerats många gånger så de är relativt stabila. Det som påverkar kan vara hur balanserade talarna är och hur lika språken är (processabilitet: Pienemann, 1998, 2005).

Att vi inte ser positiva effekter av formlikhet på kors och tvärs av språken kan förklaras av att talarna har lyckats separera de två språken så att de ingår i olika kohorter. Man måste alltså ha identifierat, eller antagit, språket för att kunna identifiera orden. Anekdotiskt kan det hända att man lyssnar på fel språk. Det har hänt mig själv någon gång att jag lyssnat på norska eller engelska på radio och inte identifierat att det var svenska. Det kan vara väldigt svårt att identifiera orden om man lyssnar med fel språkmodell.

Att ords betydelse aktiveras på kors och tvärs av språk tyder däremot på att det finns en abstrakt nivå (som ofta kallas lemma) där antingen ord i olika språk delar på samma lemma, eller att olika lemman har kopplats samman så att de automatiskt aktiverar varandra. När ord har samma betydelse och ungefär samma form på två olika språk så ökar sannolikheten att de antingen delar samma lemma, eller att de har väldigt nära sammankopplade mentala representationer. Detta gör det möjligen också svårare att skilja uttalen mellan den typen av ord, speciellt eftersom förstaspråket aktiveras något snabbare. Om talhastigheten ökar kan man då förvänta att den typen av ord som ofta är aktiverade samtidigt (nära kognater, frekventa översättningar, namn på kända personer) också ofta glider mot ett förstaspråksuttal, dvs. det blir svårare att inhibera förstaspråksuttalet i snabbt tal. Detta gäller kanske speciellt när andraspråket är väl integrerat med förstaspråket, eftersom det då sannolikt ofta aktiveras

lemma mellan språken. Det kan också förklara att det är svårt att hålla isär språk som är väldigt lika i uttal, morfologi och syntax, samtidigt som det kan vara lättare att sätta igång inlärningsprocessen givet att språken är så pass lika att man tidigt förstår mycket i det nya språket. Anekdotiskt brukar skandinaver komma igång snabbt med till exempel nederländska. Vi har också observerat i laboratoriet att det är starkare positiva effekter för tyska utbytesstudenter som lärt sig norska än för spanska utbytesstudenter som lärt sig norska under liknande förhållanden i övrigt (Sverreson, 2016).

I forskningslitteraturen finner man ofta beskrivningar som går ut på att båda språkens grammatik är aktiva samtidigt (Hartsuiker & Bernolet, 2017; Hartsuiker et al., 2004; Hernandez et al., 2009; Highby et al., 2015). Det handlar då oftast om att ord och fraser kan bytas mellan språken, i linje med våra fynd.

Det kan man se många exempel på, och det verkar inte alltid som att det är dålig översättning, utan kanske mer som just makaroniskt språk som är lätt att förstå för dem som kan båda språken. I Bergen var det för en tid sedan en slogan på sopbilarna som var väldigt fyndig: *We take care of your boss!* *Boss* är det lokala ordet för sopor, men de som också använder engelska har nog svårt att undgå att det kanske är chefen som de tar hand om.

Våra observationer visar att det *inte* byggs upp parallella strukturer för tvåspråkiga talare. Observationerna överensstämmer med att det aktiva språket förutsäger vilken typ av ord som kan komma, och att betydelse-relaterade ord aktiverar varandra över språkgränserna.

Det återstår att finna ut vad som händer om orden kan följa i det andra språkets grammatik. Vi misstänker att det kommer att bli en mindre effekt även om frasen blir ogrammatisk. Vi har observerat att meningar typ b nedanför ger mycket stora effekter i reaktionstid. En förklaring är att det förväntas en substantivfras, och att det tar tid att göra en omstrukturering som använder den norska grammatiken. Vi förväntar oss att meningar som exempel c nedanför inte ger lika stora effekter, vilket förklaras med att ordet *they* är förväntat och ordet *de* är aktiverat genom det förväntade ordet. Hela mening c kan då behandlas av regler som överensstämmer med reglerna för engelska, bara att ordformerna kommer från norska.

- a) While the professor lectured the students | they talked about games.
- b) While the professor lectured the students | snakket de om spill.
- c) While the professor lectured the students | de snakket om spill.

Eventuellt kan detta ha konsekvenser för språkutveckling vid språkkontakt. Några konstruktioner kommer att undvikas när *hela meningen* inte kan täckas av reglerna från ett enskilt språk (alternativ b ovan, varken engelska eller norska täcker hela meningen), medan strukturella alternativ som kan täckas av det först aktiva språkets regler inte kommer att vara lika svåra att behandla.

Det vill säga att av alternativ b och c är c det alternativ som har störst möjlighet att överleva i en tvåspråkig språkgemenskap. Detta kan då över tid påverka regeln om verbet på andra plats som hittills har visat sig väldigt stark i germanska språk. Eftersom det är relativt ovanligt att byta språk på positioner där det kan bli problem, så är det sannolikt ingen fara för V2. Det gör också detta väldigt svårt att observera i stora korpusar. Kodbyte är ganska ovanligt. Dokumenterat kodbyte lider av vad som brukar kallas *survival bias*, dvs. endast de alternativ som används kommer att finnas i samlingen. I kontrollerade experiment kan vi byta språk där det är intressant att veta hur försökspersoner reagerar. Vi kan också samla många och balanserade datapunkter som gör det möjligt att utforska olika hypoteser. Det är många olika hypoteser som är öppna för tillfället. En hypotes är att prediktion från det först aktiva språket är avgörande. En annan hypotes är att vi också använder begränsningar som kan beskrivas i till exempel optimalitetstabeller, som indikeras i tabell 3. Det indikeras också att det kan finnas tillfällen när det finns en faktisk konflikt mellan två olika begränsningar: att till exempel låta subjektet komma efter verbet på engelska är värre än att ignorera att verbet ska vara på andra plats. Den vetenskapliga metoden låter oss testa alternativen, och vi kan så småningom utesluta några alternativ. Vanligtvis öppnar detta nya alternativ varav några kan experimentellt uteslutas, och på så sätt vinner vi ny information och en mer detaljerad förståelse. Experimentella metoder är speciellt intressanta när de ger testbara hypoteser.

Abstract

This article introduces work at the Humanities Laboratory in Bergen. Experimental studies test viable hypotheses that pertain to extremely rare or avoided constructions that are not possible to investigate by either introspection or large corpora studies. We focus on reaction time studies. The results can be replicated without expensive equipment. We present some observations for cross-linguistic word recognition and lemma-activation and show that grammatical prediction in the parsing process does not consistently use activation of alternatives across languages. Our typical subjects are proficient second language users, as we would encounter in university classes. The presentation avoids the technical details and focuses on the interpretation of results that have been presented at several peer-reviewed international conferences. The results have consequences for our understanding of how we process language. This may inform our understanding of how languages in contact may change and give some clues to better language teaching. When we better understand how languages interact it may promote better learning.

Christer Johansson
 Universitetet i Bergen
 Postboks 7800
 NO-5020 Bergen
 christer.johansson@uib.no

Litteratur

- Altmann, G. T. M. (1997). Words, and how we (eventually) find them. *The ascent of Babel: An exploration of language, mind, and understanding* (s. 65–83). Oxford University Press.
- Brysaert, M., van Dyck, G. & van de Poel, M. (1999). Visual word recognition in bilinguals: Evidence from masked phonological priming. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 25, 137–148.
- Brysaert, M. & Wijnendaele, V. (2002). Visual word recognition in bilinguals: Priming from the second to the first language. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 28(3), 616–627.

- Chang, F., Dell, G. S., Bock, K. & Griffin, Z. M. (2000). Structural priming as implicit learning: A comparison of models of sentence production. *Journal of Psycholinguistic Research*, 29, 217–230. <https://doi.org/10.1023/A:1005101313330>
- Dell, G. (1986). A spreading-activation theory of retrieval in sentence production. *Psychological Review*, 93(3), 283–321.
- Dell, G. S., Martin, N. & Schwartz, M. F. (2007). A case-series test of the interactive two-step model of lexical access: Predicting word repetition from picture naming. *Journal of memory and language*, 56(4), 490–520. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2006.05.007>
- Dijkstra, T. (2003). Lexical processing in bilinguals and multilinguals: The word selection problem. I J. Cenoz, B. Hufeisen & U. Jessner (Red.), *The multilingual lexicon* (s. 11–26). Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-306-48367-7_2
- Dijkstra, T., van Jaarsveld, H. & Ten Brinke, S. (1998). Interlingual homograph recognition: Effects of task demands and language intermixing. *Bilingualism: Language and Cognition*, 1(1), 51–66.
- Dijkstra, T., Grainger, J. & van Heuven, W. J. B. (1999). Recognition of cognates and interlingual homographs: The neglected role of phonology. *Journal of Memory and Language*, 41(4), 496–518.
- Dijkstra, T. & van Heuven, W. J. B. (2002). The architecture of the bilingual word recognition system: From identification to decision. *Bilingualism: Language and Cognition*, 5(3), 175–197.
- Fernandez, E. M. & Souza, R. A. (2016). Walking bilinguals across language boundaries: On-line and off-line techniques. I R. Heredia, J. Altarriba & A. Cieslicka (Red.), *Methods in bilingual reading comprehension research* (s. 33–60). Springer.
- Fuh, I. B. (2012). *Priming between second languages (French, English) with a very different first language (Ngemba)* (Masteroppgave). Universitetet i Bergen, Bergen.
- Gullberg, M., Indefrey, P. & Muysken, P. (2009). Research techniques for the study of code-switching. I B. Bullock & A. J. Toribio (Red.), *Linguistic code-switching* (s. 21–39). Cambridge University Press.
- Hartsuiker, R. J., Pickering, M. J. & Veltkamp, E. (2004). Is syntax separate or shared between languages? Cross-linguistic syntactic priming in Spanish-English bilinguals. *Psychological Science*, 15(6), 409–414. <http://www.jstor.org/stable/40064000>
- Hartsuiker, R. J. & Bernolet, S. (2017). The development of shared syntax in second language learning. *Bilingualism: Language and Cognition*, 20(2), 219–234. <https://doi.org/10.1017/S1366728915000164>
- Hernandez, A., Fernandez, E. & Aznar-Bese, N. (2009). Bilingual sentence processing. I G. Gaskell (Red.), *The Oxford handbook of psycholinguistics* (s. 371–384). Oxford University Press.

- Highby, E., Vargas, I., Perez, S., Ramirez, W., Fernandez, E., Schafer, V. & Obler, L. (2015). Shared syntax for bilinguals extends to language-specific constructions [Konferansebidrag, *The Seventh Annual Society for the Neurobiology of Language Conference (SNL 2015)*, Chicago, Illinois].
- Johansson, C. (2019). The probabilistic Gricean, *SALC7*, Aarhus, May 22–24. <http://doi.org/10.13140/RG.2.2.29659.82726>
- Johansson, C. & Fuh, I. B. (2013). Cross-linguistic lexical priming between second languages: Perspectives and constraints [Konferansebidrag, Radboud University, Nijmegen, the Netherlands, 9–11 September 2013]. https://www.researchgate.net/publication/281523429_Cross-linguistic_Lexical_Priming_between_Second_Languages_Perspectives_and_constraints
- Johansson, C. & Stremme, C. (2014). Effects of presentation in cross-linguistic lexical priming [Konferansebidrag, *Psycholinguistics in Flanders, Ostende, Belgium, 8–9 May 2014*]. https://www.researchgate.net/publication/281523389_Effects_of_presentation_in_cross-linguistic_lexical_priming
- Johansson, C. & Stremme, C. (2015). Beyond reaction times: Priming across Languages [Konferansebidrag, *Psycholinguistics in Flanders, Marche-en-Famenne, Belgium, May 2015*]. https://www.researchgate.net/publication/281523372_Beyond_Reaction_Time_Priming_across_Languages
- Johansson, C., Rugaard, E. & Asperheim, H. D. (2019). Low cost of code switching [Konferansebidrag, *Conference on Multilingualism, Leiden University, 1–3 September 2019*]. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.29763.35362><https://doi.org/10.13140/RG.2.2.29763.35362>
- Kornienko, A. (2020). Masked lexical priming between close and distant languages [Masteroppgave, Universitetet i Bergen]. <https://bora.uib.no/bora-xmlui/handle/1956/23074>
- Kotek, H. (2008). Resolving complement anaphora. I C. Johansson (Red.), *NEALT proceedings series: Proceedings of the second Workshop on Anaphora Resolution*, (s. 41–53). <https://dspace.ut.ee/handle/10062/7129>
- Lemhöfer, K. & Dijkstra, T. (2004). Recognizing cognates and interlingual homographs: Effects of code similarity in language-specific and generalized lexical decision. *Memory & Cognition*, 32(4), 533–550.
- Lemhöfer, K., Dijkstra, T., Schreifers, H., Baayen, R. H., Grainger, J. & Zwitserlood, P. (2008). Native language influences on word recognition in a second language: A megastudy. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 34(1), 12–31.
- Levelt, W. J. M. (2001). Spoken word production: A theory of lexical access. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 98(23), 13464–13471.

- Levelt, W. J. M., Roelofs, A. & Meyer, A. S. (1999). A theory of lexical access in speech production. *Behavioral and Brain Sciences*, 22, 1–75. <http://dx.doi.org/10.1017/S0140525X99001776>
- Pienemann, M. (1998). *Language processing and second language development: Processability Theory*. John Benjamins.
- Pienemann, M. (2005). *Cross-linguistic aspects of processability theory*. John Benjamins.
- Rugaard, E. (2016). *Balancing bilingualism down the garden path* [Masteroppgave, Universitetet i Bergen]. <http://bora.uib.no/handle/1956/12337>
- Rugaard, E. & Johansson, C. (2015). Code switching in the garden path [Konferansebidrag, *Psycholinguistics in Flanders, Marche-en-Famenne, Belgium, May 2015*]. https://www.researchgate.net/publication/281523377_Code_Switching_in_the_Garden_Path
- Rugaard, E. & Johansson, C. (2016a). Differential working memory capacity in L1 and L2? [Konferansebidrag, Conference on Multilingualism (COM 2016), 11–13 September 2016]
- Rugaard, E. & Johansson, C. (2016b). Do Balanced Bilinguals Trip in the Garden Path? [Konferansebidrag, GLAC22. Reykjavik, Island. 20–22 June 2016]. https://www.researchgate.net/publication/303703625_Do_balanced_bilinguals_trip_in_the_garden_path
- Schwochow, S. J., Larsen, T. & Johansson, C. (2020). The bilingual parser predicts one structure: Evidence from code-switching in the garden path. *Psycholinguistics in Flanders*, 2020 (accepted), presentation 2021. 2021-05-20.
- Sternberg, S. (1969). Memory scanning: Mental processes revealed by reaction time experiments. *American Scientist*, 57(4), 421–457.
- Stremme, C. (2015). *A study of cross-linguistic form and meaning priming through reaction times in lexical decision tasks* [Masteroppgave, Universitetet i Bergen]. <https://bora.uib.no/bora-xmlui/handle/1956/10874>
- Stremme, C., Troland, V. & Johansson, C. (2014). Meaning advantage in cross-linguistic priming [Konferansebidrag, *Psycholinguistics in Flanders, Ostende, Belgium, 8–9 May 2014*]. https://www.researchgate.net/publication/281523364_Meaning_advantage_in_cross-linguistic_priming
- Sverreson, J. M. S. (2016). *Priming adult beginner learners: A study of cross-linguistic lexical priming in German and Spanish learners of Norwegian* [Masteroppgave, Universitetet i Bergen]. <https://bora.uib.no/bora-xmlui/handle/1956/12369>
- Traxler, M. (2012). *Introduction to psycholinguistics – understanding language science*. Wiley-Blackwell.
- Tversky, A. & Kahneman, D. (1983). Extensional versus intuitive reasoning: The conjunction fallacy in probability judgment. *Psychological Review*, 90(4), 293–315

- Yang, L. (2020). *A cross-linguistic form and meaning priming study on Mandarin Chinese multilingual speakers* [Masteroppgave, Universitetet i Bergen]. <https://bora.uib.no/bora-xmlui/handle/1956/22876>
- Yang, L. & Johansson, C. (2019). Is Lexical Access in Chinese Reading possible without Phonological Encoding? [Konferansebidrag, *Psycholinguistics in Flanders, Antwerp, Belgium, 22 May 2019*] <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34273.56169>