

J. Andersson, P. Berggren, M. Castor, S. Magnusson, E.Svensson

Instrumentutveckling för mätning av gruppens samverkanspotential

TOTALFÖRSVARETS FORSKNING SINSTITUT

Ledningssystem

Box 1165

581 11 Linköping

FOI-R--0429--SE

September 2002

ISSN 1650-1942

Metodrapport

J. Andersson, P. Berggren, M. Castor, S. Magnusson, E. Svensson

Instrumentutveckling för mätning av gruppens samverkanspotential

Utgivare Totalförsvarets Forskningsinstitut - FOI Ledningssystem Box 1165 581 11 Linköping	Rapportnummer, ISRN FOI-R--0429--SE	Klassificering Metodrapport
	Forskningsområde 8. Människan i totalförsvaret	
	Månad, år September 2002	Projektnummer E7050
	Verksamhetsgren 5. Uppdragsfinansierad verksamhet	
	Delområde 81 MSI med fysiologi	
Författare Jan Andersson Peter Berggren Martin Castor Staffan Magnusson Erland Svensson	Projektledare Martin Castor	
	Godkänd av Erland Svensson	
	Uppdragsgivare/kundbeteckning FM	
	Tekniskt och/eller vetenskapligt ansvarig	
Rapportens titel Instrumentutveckling för mätning av gruppens samverkanspotential		
Sammanfattning (högst 200 ord) Under det senaste decenniet har ett tydligt intresse för hur gruppen som enhet vuxit fram inom bland annat forskningsområdet MSI. Det existerar idag en rad idéer och hypoteser om hur gruppen/teamet och vilka aspekter det är som påverkar hur en grupp presterar. En aspekt som ofta diskuteras är individernas gemensamma förförståelse (common ground) eller gemensamma mentala modeller (shared mental models). Det existerar dock inte några reella instrument för att fånga dessa aspekter. Föreliggande rapport är ett steg i arbetet att utveckla sådana instrument. Rapporten inleds med en diskussion som beskriver det teoretiska resonemang och byggstenar som används, framför allt psykologiska studier och teorier. Därefter diskuteras kopplingen mellan dessa begrepp och olika dimensioner (kalibrering och överlapp) hos en gemensam mental modell. Efter den teoretiska genomgången följer ett realiseringsexempel som beskriver hur en tänkt studie skulle kunna genomföras och hur man värderar, sammanställer och analyserar data. Avslutningsvis diskuteras för vilka miljöer och plattformar metodiken är lämplig.		
Nyckelord Grupper, samverkan, samarbete		
Övriga bibliografiska uppgifter	Språk Svenska	
ISSN 1650-1942	Antal sidor: 24 s.	
Distribution enligt missiv	Pris: Enligt prislista	

Issuing organization FOI – Swedish Defence Research Agency Command and Control Systems P.O. Box 1165 SE-581 11 Linköping	Report number, ISRN FOI-R--0429--SE	Report type Methodology report
	Programme Areas 8. Human Systems	
	Month year September 2002	Project no. E7050
	General Research Areas 5. Commissioned Research	
	Subcategories 81 Human Factors and Physiology	
Authors Jan Andersson Peter Berggren Martin Castor Staffan Magnusson Erland Svensson	Project manager Martin Castor	
	Approved by Erland Svensson	
	Sponsoring agency Swedish Armed Forces HQ	
	Scientifically and technically responsible	
Report title (In translation) Development of an instrument for measuring team performance potential		
Abstract (not more than 200 words) <p>There has been a growing interest for studies of group and teams within the research field Human Factors during the last decade. The body of hypotheses and ideas about the team, and especially aspects affecting team performance, is quite extensive. One aspect that is often discussed is that of common ground or shared mental models. However, instrument to capture these aspects are not yet developed. This report is one step towards a solution of that problem. The first part of the report discusses the theoretical underpinnings used, especially psycholinguistic theories. It is further argued that the concept contain at least two important dimensions (calibration and overlap) The presentation of the concept and its dimensions is followed by an example that provides the procedure for a future study. The report also describes how to score and analyze collected data. Finally, the report ends with a discussion about the context and prerequisites that are needed for the instrument to function optimally</p>		
Keywords Groups, teams, co-operation		
Further bibliographic information	Language Swedish	
ISSN 1650-1942	Pages 24 p.	
	Price acc. to pricelist	

Innehållsförteckning

1. INLEDNING	5
1.1 Bakgrund.....	6
1.2 Teoretiska byggstenar	6
1.3 Gemensam föreställning: "Common ground".....	8
1.4 Delade mentala modeller: "Shared Mental Models"	9
1.5 Koppling mellan gemensam föreställning och delade mentala modeller	9
1.6 Överlappning och kalibrering.....	10
1.7 Behovet av empiriska studier.....	12
1.8 Behovet av koppling till andra variabler	13
2. ETT REALISERINGSEXEMPEL	14
2.1 Bakgrund.....	14
2.2 Förutsättningar	14
2.3 Schema	16
2.4 Beräkning av överlappning och kalibrering	18
2.5 Värdering av diskrepanser	19
2.6 Möjliga utfall – fiktiv analys	20
3. SAMMANFATTNING	21
4. REFERENSER	22

1. Inledning

Inom ramen för projektet Mental arbetsbelastning: Värdering och prestation pågår metodutvecklingsarbete för att kunna värdera samverkanspotentialen i grupper. Denna metodutveckling krävs eftersom det saknas utvecklade metoder för att studera ett relativt nytt problemområde inom forskningsområdet MSI (människa-system-interaktion). Under det senaste decenniet har intresset för samverkan mellan operatörer ökat drastiskt. I forskningslitteraturen existerar det ett nyväckt intresse för gruppen som forskningsfenomen. Detta intresse är troligen en reaktion på ett flertal faktorer, men dels är det genererat av den miljö inom vilken forskare är verksamma, d.v.s. i kontakten med operatörer. Inte minst kommer utvecklingen av det nätverksbaserade försvaret (NBF) att kräva metodik för värdering av gruppens funktion och prestation.

Det övergripande syftet med denna rapport är att beskriva en metodik som utvecklats för att studera grupper/team med ett speciellt fokus på mellanmänniskliga aspekter (samverkan). Rapporten inleds med ett teoretiskt resonemang. Därefter går vi igenom ett fiktivt exempel som klargör hur metoden är tänkt att fungera samt anger vilka ”problem” som bör beaktas.

Traditionell kognitionpsykologisk och socialpsykologisk forskning har under nästan ett sekel studerat gruppen, dess processer och produktivitet (Ringlemann, 1913, i Moede, 1927). I litteraturen existerar rikligt med information som pekar ut centrala aspekter som är tillämpbara utifrån ett försvarsmaktsperspektiv. Inom MSI-området är dock detta grupperspektiv relativt nytt. Idag existerar en växande mängd litteratur inom MSI-området som poängterar hur viktigt det är att försöka närma sig gruppen som enhet, dock utan att operationalisera de begrepp vi anser vara betydelsefulla (d.v.s. skapa mätbara begrepp). Det som saknas är de vetenskapliga instrument som behövs för att reliabelt studera gruppen och dess aktiviteter. Det specifika syftet med denna metodrapport är att illustrera det instrument som FOI utvecklat för att ”fånga” några av de i litteraturen föreslagna centrala faktorer som påverkar möjligheterna för gruppen att prestera optimalt. Aspekter av adaptivitet är det i huvudsak som kommer att diskuteras. Är individerna i en grupp adaptiva ökar sannolikheten för att de ska lyckas med en uppgift.

1.1 Bakgrund

En stor del av forskningslitteraturen inom MSI har tidigare haft ett tydligt individfokus (Andersson, 1996). Operatörens situation, uppgift och roll, i olika positioner och befattningar, har studerats och problematiserats inom ramen för MSI-studier. Dagens teknologiskt komplexa informationssystem skapar ett naturligt behov av dessa studier. Lika naturligt som det är att studera en enskild individ, är det att studera gruppen och gruppens prestation eftersom individer oftast samverkar för att lösa en uppgift. Föreställningen att gruppen eller teamet är summan av antalet individer är direkt felaktig (Andersson, 2000; Andersson & Rönnberg, 1995, 1996, 1997; Basden, Basden, Bryner, & Thomas, 1997; Johansson, Andersson, & Rönnberg, 2000). Det gör att organisationer med system som innehåller mer än en individ och mer än ett system för att lösa en uppgift även måste ta ett människa-människa-system-interaktion-perspektiv om det totala systemet ska optimeras. Utifrån ett försvarsmaktsperspektiv är det suboptimalt att endast studera hur en individs situation påverkas och förändras. För att skapa en förståelse för hur FM-system ska organiseras, vilka system som ska utvecklas och vilka som bör väljas ut som operatörer, måste man ha kunskap om hur individer i samspel med varandra fungerar i olika tekniska system och i olika miljöer. En individ i försvarsorganisationen verkar alltid, oberoende av befattning eller position, i ett socialt samspel där befattningshavarens prestation är en direkt konsekvens av hur interaktionen med andra individer och system gestaltar sig. Detta resonemang leder direkt till frågeställningar som berör problematiken kring samverkan eller ”team”. Resonemanget påvisar endast att grupp/team-perspektivet är centralt och betydelsefullt och att det till stora delar bygger på de resultat som genererats av studier med individfokus. Dessa teamstudier måste ske parallellt och i vissa fall integrerat med individfokuserade studier.

1.2 Teoretiska byggstenar

För att skapa en förståelse för hur vår metodik vuxit fram krävs en presentation av aktuella forskningsresultat. I forskningslitteraturen existerar en tydlig konsensus med avseende på några tydliga effekter av samarbete. Två, eller flera, personers produktivitet hämmas av att de samarbetar. Visserligen presterar två personer oftast mer än vad en person gör (Stephenson, Kniveton, & Wagner, 1991), men de presterar inte lika mycket som om de båda arbetade med samma uppgift var för sig (Andersson, 1996; 2001). Detta har visat sig gälla för fysiska uppgifter såväl som för mentala uppgifter (t.ex. minne, problemlösning, brainstorming). En felaktig föreställning är t.ex. att ”brainstorming” som metod skulle få gruppen att generera fler bra idéer (Harkins & Jackson, 1985; Lamm & Trommsdorff, 1973; Terry, Berry, & Block, 1958) i jämförelse med om gruppmedlemmarna arbetade var för sig. I de studier som genomförts finner man det motsatta. Det innebär t.ex. att om tre personer ”brainstormar”

tillsammans och lyckas skapa 30 idéer, så kommer tre personer som sitter var för sig att skapa fler idéer om man lägger ihop de tre personernas totala mängd idéer (då har man givetvis reducerat antalet med de dupletter som producerats). Det är dessutom så att de tre som arbetat i ensamhet har skapat fler kreativa idéer. Dessa negativa, eller inhiberande, effekter av ett samarbete gäller alltså för ett stort antal uppgifter. I vår vardag är det oftast omöjligt för oss att kontrollera för dessa effekter eftersom den nödvändiga kontrollgrupp som krävs inte finns naturligt, utan endast kan skapas i systematiska studier. Det gör att individen, i vår vardag, ofta har en upplevelse av att gruppen faktiskt tillförde något unikt, som inte annars skulle ha skapats. Resultaten från forskningen är dock entydig i detta avseende. Skapas relevanta kontrollgrupper så visar det sig att interaktionen mellan gruppmedlemmar har försämrat prestationen. Resultaten är intressanta, i synnerhet som de motsäger en allmän uppfattning om grupp prestationer.

Det existerar en rad modeller, i vilka man har försökt förklara denna negativa effekt av samarbete/interaktion (Andersson, 1996; Brown, 1988; Steiner, 1972). De är inte motsägelsefulla eller uteslutande utan snarare komplementära. En gemensam nämnare för ett flertal av dessa förklaringsmodeller är otillräcklig förståelse. Det innebär att en individ inte förstår exakt vad den andre egentligen säger, gör eller har för avsikt att säga eller göra. Eftersom en individ sällan kan "kliva in i" den andres tankebanor uppstår kommunikationsproblem och/eller koordinationsproblem. Detta skulle t.ex. innebära att två individer som är vänner, d.v.s. känner varandra har större möjlighet att lösa en uppgift än två individer som inte är vänner (Andersson & Rönnerberg, 1995; 1996; Fleming & Darley, 1991, Fussell & Krauss, 1989; Johansson, Andersson, & Rönnerberg, 2000). Föreställ dig att fyra personer ska genomföra en uppgift som de, var för sig, är ungefär lika bra på. Två av dessa är vänner och två är det inte. Dyaden (en grupp på två personer) med vänner borde utifrån ett resonemang om otillräcklig förståelse uppvisa mindre inhiberande effekter än dyaden med ickevänner. Resultaten från litteraturen är entydiga i detta avseende. Vännerna uppvisar mindre negativa effekter än ickevännerna (Andersson & Rönnerberg, 1995; 1996; Fleming & Darley, 1991, Fussell & Krauss, 1989; Johansson, Andersson, & Rönnerberg, 2000). De har dock inte presterat bättre än vad de skulle ha gjort som två individer som arbetat var för sig. Denna effekt av "vänskap" gäller även för olika typer av uppgifter. I de studier där man aktivt manipulerat kommunikation och ledtrådar, för att studera denna hypotes, har man funnit ett tydligt stöd otillräcklig förståelse (Andersson & Rönnerberg 1997). Om du vet i vilken situation individen befinner sig i och vet vad han/hon menar med de ord som sägs eller de handlingar han/hon genomför, ökar din möjlighet att förstå vad han/hon kommer att göra i framtiden. Ju mer du vet om hans/hennes kunskaper och beteendemönster desto lättare har du att förstå och agera.

Negativa effekter av samarbete (a) och effekter av vänskap/familjaritet (b) är de två vetenskapliga byggstenar som använts för att generera den metodansats som kommer att presenteras. De begrepp som används för att beskriva och karaktärisera de aspekter som antas påverka hur grupper presterar är ”delade mentala modeller” (shared mental models) och ”gemensam föreställning” (common ground). Det ska poängteras att kunskapen om de hämmande processer som existerar inte gör att en grupp på två individer presterar sämre än vad en individ gör. Det är dock centralt att veta vilka processer som är betydelsefulla för att kunna optimera en grupps prestationspotential.

1.3 Gemensam föreställning: ”Common ground”

I den psykolingvistiska litteraturen har betydelsen av gemensam föreställning studerats i relation till hur snabbt och effektivt personer med denna gruppkaraktäristik lyckas med att utföra en kommunikativ uppgift (Clark, 1992; Isaac & Clark, 1987; Kingsbury 1968; Wilkes-Gibbs & Clark, 1992). I experiment där de aktivt tränat personer i att skapa ett gemensamt språk finner de att det gemensamma språket genererar positiva effekter (Kingsbury 1968), d.v.s. individer med gemensam föreställning har enklare att förstå varandra och de kommer snabbare fram till korrekta lösningar. Inom detta forskningsområde poängterar man betydelsen av ömsesidighet (mutuality) mellan de som talar. Om betydelsen (tolkningen) av ett ord är gemensam underlättas förståelsen.

Föreställ dig följande situation: Du, din partner och en vän till dig (arbetskamrat) diskuterar ett arbetsrelaterat ämne som din partner inte är lika involverad i. I denna situation förstår din partner troligen det du säger i mindre utsträckning än vad arbetskamraten gör, även om din partner förstår betydelsen av varje enskilt ord. Skulle däremot samtalet byta fokus och ni skulle börja diskutera något som är mer familjerelaterat blir förhållandet det motsatta även om din arbetskamrat förstår alla enskilda ord. Orden i sitt sammanhang har en unik betydelse och påverkar tydligt hur de ska uppfattas. Viktigt att poängtera är dock att ordens betydelse troligen aldrig uppfattas på samma sätt av dig som av din partner eller din arbetskamrat. Studier har tydligt påvisat att en individs individuella sätt att förstå vad som menas med ord är mycket unikt (jämf. Mäntylä, 1986), d.v.s. att de ord som du hör ofta får dig att tänka på något annat än vad din partner tänker på då han/hon hör samma ord. Detta innebär troligen att ingen förstår vad du säger bättre än du själv. Denna utopi, att andra skulle förstå exakt vad du menar, uttrycker dock inte att graden av ömsesidig förståelse är opåverkbar. Utopin illustrerar endast en slutpunkt på ett kontinuum där din partner, i vissa fall, och din arbetskamrat, i vissa fall, befinner sig olika nära. ”Common ground”-litteraturen ”trycker” på ömsesidighet för effektiv kommunikation. Det som uttrycks i en dialog är påverkat av den sociala kontext du befinner dig och dina kunskaper i ämnet.

1.4 Delade mentala modeller: "Shared Mental Models"

I "Shared Mental Models" (SMM) litteraturen har det vuxit fram idéer under det senaste decenniet som också poängterar betydelsen av "förståelse" på ett liknande sätt som "common ground" litteraturen (Cannon-Bowers and Salas, 1998; Kozlowski, 1998). Den mentala modell som operatören har av ett system i en given situation antas påverka operatörens möjlighet att verka effektivt. Operatörens mentala modell av situationen han/hon befinner sig i och vad systemet kan utföra givet situationen, påverkar på ett direkt sätt operatörens handlingar. Föreställ dig att två flygförare skall genomföra ett rote-uppdrag. Om de t.ex. har olika uppfattningar om hur riskabelt detta uppdrag är och i vilken utsträckning det är möjligt att lyckas med uppdraget, antas det påverka hur de agerar och reagerar. Inom detta område diskuteras också betydelsen av en "shared personal model".

"They may also have models about the specific individuals filling each role, which may include knowledge about how a person is likely to behave in a situation and the person's level of competence" (Orasanu, 1994, page 258).

Det innebär att en operatörs mentala modell av hur en specifik person kommer att agera givet en situation, har betydelse. Vet en flygförare exakt vilken handling den andre i roten kommer att genomföra närmast ökar hans möjlighet att anpassa sig. Studier har påvisat att trötta civila piloter som testats efter sina gemensamma flygpas prestationer bättre än piloter som kommer utvilade men utan gemensamma flygpas (Foushee, Lauber, Baetge, & Acomb, 1986). De slutsatser man drog av detta var att den familjaritet, som uppstår som en effekt av att flyga tillsammans, översteg den effekt som vilan gav. Betydelsen av att förstå hur den "andre" agerar i situationer ökade prestationen. Detta innebär i korthet att två olika dimensioner diskuteras i SMM-litteraturen. En dimension som fokuserar på kunskapsrelaterade aspekter och en dimension som fokuserar på kunskap om de individer som är med i en given situation.

1.5 Koppling mellan gemensam föreställning och delade mentala modeller

Likheterna i resonemangen från två skilda forskningsvärldar är slående. Det som skiljer dessa resonemang åt är att de framförallt trycker på olika aspekter. Gemensam föreställning fokuserar på ömsesidighetsbegreppet (mutuality) och delade mentala modeller fokuserar på olika dimensioner av "delade modeller", d.v.s. kunskap om "system-situation" och förståelsen för individen i en given situation. I det instrument vi utvecklade försöker vi fånga bägge aspekterna. Ömsesidighetsbegreppet försöker vi studera genom att arbeta med begreppen "överlappning" och "kalibrering" (förklaras

närmare nedan). De olika dimensionerna av ”delade modeller” försöker vi fånga genom de olika prediktioner som operatören får genomföra då de använder instrumentet (förklaras nedan).

1.6 Överlappning och kalibrering

Överlappning beskriver hur likt två (eller fler) individer upplever att någonting är. Det innebär att om en individ upplever att ett uppdrag är oerhört riskfyllt och graderar riskfylldheten till 9 (på en skala från 1 – 10) och en annan individ också upplever att riskfylldheten ska graderas till en 9, så uppvisar de tydlig positiv överlappning. Överlappning illustrerar hur lika/olika operatörerna uppfattar något. Detta har vi realiserat i det instrument vi utvecklat. Följande citat beskriver vad överlappning är i en specifik situation.

Om flygförare A förutsäger att flygförare B kommer att vara mycket bra idag och flygförare B förutsäger att flygförare B (han själv) kommer att vara mycket bra idag, visar det på att de har en hög grad av överlappning med avseende på flygförare B:s prestation.

Denna överlappning för hur man uppfattar något fångar dock inte riktigt den ömsesidighet vi också är ute efter. Givetvis har flygförarna i detta exempel en gemensam uppfattning om hur bra det kommer att gå för flygförare B. Om det dessutom visar sig att flygförare B förutsäger att flygförare A kommer att prestera dåligt, och flygförare A också tror att flygförare A kommer att prestera dåligt, har de även en gemensam uppfattning om hur väl flygförare A kommer att prestera. Om ett par är överens om hur väl det kommer att gå för en av individerna (i en grupp på två) uppvisar de en ensidig överlappning. Är de överens om hur det kommer att gå för båda (som i fallet ovan) uppvisar de en dubbelsidig överlappning. Den dubbelsidiga överlappning, som exemplet illustrerar, är inte heller riktigt vad vi är ute efter. Den ömsesidighet vi är ”ute efter” beskrivs nedan på liknande sätt som ovan.

Om flygförare A förutsäger att flygförare B kommer att vara mycket bra idag och flygförare B förutsäger att flygförare A förutsäger att flygförare B kommer att vara mycket bra idag, visar det på att de är kalibrerade till viss del. Om flygförare B dessutom förutsäger att flygförare B kommer att vara mycket bra idag och flygförare A förutsäger att flygförare B förutsäger att flygförare B kommer att vara mycket bra idag visar det på en ensidig positiv kalibrering.

I detta exempel predicerar flygförare A och flygförare B att flygförare B är bäst. Dessutom förutsäger både flygförare A och B att den andre kommer att förutsäga att flygförare B är bäst, d.v.s. flygförare B tror att flygförare A kommer att förutsäga att flygförare B är bäst och flygförare A tror att flygförare B kommer att förutsäga att flygförare B är bäst. Om detta utfall existerar uppvisar denna tvåmannagrupp en ensidig kalibrering. Är de lika kalibrerade med avseende på hur flygförare A kommer att prestera är de dubbelsidigt kalibrerade. För att generera detta komplicerade mönster ställer vi fyra enkla frågor till flygföraren:

1. Hur kommer det att gå för dig idag?
2. Hur kommer det att gå för ”den andre” idag?
3. Hur tror du att ”den andre” tror att det kommer att gå för honom?
4. Hur tror du att ”den andre” tror att det kommer att gå för dig idag?

Dessa frågor indikerar att flygförarna ska göra en bedömning av den andres prestation. Det har visat sig vara olyckligt från flera perspektiv. Vi har istället valt att angripa denna problematik utifrån de dimensioner som diskuteras i delade mentala modellerlitteraturen. Det innebär att dessa fyra frågor har återkommit vid ett flertal tillfällen för att studera överlappning och kalibrering för olika dimensioner av kunskaper. En omgång (fyra frågor) har fokuserat på kunskapsrelaterade aspekter och en omgång frågor har fokuserat på kunskap om hur individerna i gruppen betar sig.

Instrumentet innehåller ett antal omgångar av frågor som ger ett underlag så att ensidig och dubbelsidig överlappning och kalibrering kan studeras utifrån de två dimensionerna som diskuteras. Detta batteri av frågor ställs dels före, dels efter det att en uppgift genomförts. Det gör att det blir möjligt att studera prediktioners kontra postiktioners (skattningar genomförda efter ett uppdrag) relativa betydelse med avseende på dessa frågeställningar. Är det flygförarens/flygförarnas föreställning (läs: överlappning/ kalibrering) före ett uppdrag, eller flygförarnas föreställning efter ett uppdrag, som på ett bra sätt kan förutsäga hur det kommer att gå för flygförarna under uppdraget. Det är fullt möjligt att graden av kalibrering före ett uppdrag förutsäger utfallet för gruppen på ett tillfredsställande sätt samtidigt som graden av kalibrering efter ett uppdrag inte gör det. Om det visar sig att överlappning eller kalibrering före ett uppdrag har en signifikant betydelse för hur bra t. ex. en rote kommer att prestera påverkar hur man skulle kunna organisera sig innan ett uppdrag. Visar det sig istället att en överlappning eller kalibrering efter ett uppdrag har en signifikant betydelse för hur roten kommer att prestera påverkar detta också hur man skulle kunna organisera sig inför ett uppdrag, dock på ett annat sätt. I det första hypotetiska utfallet testas hur överlappande/kalibrerade flygförarna är

innan uppdrag, i det andra fallet skickar man iväg endast rotar på uppdrag som har uppvisat kalibrering och överlappning tidigare, d.v.s. de har de förutsättningar som krävs. Dessa resonemang är givetvis hypotestiska och ska inte övertolkas innan studier är genomförda. Det är dock viktigt att poängtera att FÖRE och EFTER resonemanget kan få olika betydelse om det visar sig att överlappning eller kalibrering påverkar prestationen i något avseende.

1.7 Behovet av empiriska studier

Syftet med denna instrumentutveckling är att kunna ”fånga” samarbetsaspekter som i forskningslitteraturen lyfts fram som centrala för gruppens möjlighet att fungera och prestera på bästa sätt. I detta metodutvecklingsarbete har vi framförallt tagit fasta på gruppens överlappning och kalibrering i olika avseenden. Det är dock oklart ännu om det är möjligt att kategorisera grupperna med hjälp av detta instrument. Detta är den initiala ”tröskel” som instrumentet måste klara av om det ska användas i större skala. Om de data vi får in inte gör att det blir möjligt att kategorisera de olika grupperna på ett bra sätt blir det omöjligt att uttala sig om betydelsen av överlappning och kalibrering. Det betyder dock inte att de begrepp som ligger till grund för instrumentet skulle vara ogiltiga utan endast att instrumentet inte klarar av att mäta dessa begrepp.

Det kan (i texten) möjligen förefalla som om överlappning och kalibrering skulle vara orelaterade till varandra. Detta är en intressant frågeställning som instrumentet förhoppningsvis kan belysa. Det är fullt möjligt att de grupper som är tydligt kalibrerade samtidigt uppvisar en tydlig överlappning. Teoretiskt existerar dock en 2 x 2 matris där grad (hög/låg) av kalibrering utgör den ena axeln och grad av överlappning (hög/låg) utgör den andra (se figur 1 nedan). Det är idag svårt att generera några riktade hypoteser i detta avseende.

	Hög kalibrering	Låg kalibrering
Hög överlappning		
Låg överlappning		

Figur 1 illustrerar ett teoretiskt utfall med avseende på kategoriseringen av lag i hög respektive låg överlappning och kalibrering.

1.8 Behovet av koppling till andra variabler

I sig genererar vårt instrument få intressanta data. Resultaten från vårt instrument måste kopplas ihop med andra data. Detta innebär att om instrumentet kan kategorisera grupperna i något avseende har vi ingångsvärden för vidare analyser. Det är först efter kategoriseringen som det blir intressant att relatera grupper mot hur det faktiskt gick för dem. Värdering av prestation är därför central. I de första steg vi har tagit i detta avseende utnyttjar vi den automatiska inspelning av uppdragen som genomförs vid de flygdivisioner och simulatoranläggningar vi utnyttjar. Ur den databas som genereras oavsett om flygföraren genomför ett verkligt flyguppdrag eller ett uppdrag i simulatorm existerar dessa "loggningsmöjligheter". Det är dock fortfarande inte helt enkelt eftersom det inte är entydigt vilka parametrar som ska vara avgörande med avseende på prestation. I diskussioner med flygförare framkommer ett stort antal intressanta parametrar. Allt från antalet kontinuerliga målföljningar till om man överlevde eller inte. Syftet med denna metodrapport är inte att diskutera olika parametrars relativa värde som prestationskriterier, utan att beskriva att instrumentet måste relateras till prestationskriterier för att generera intressanta data. Det är dock fullt möjligt att utifrån de system som vi använder (både i luften och i simulatorm) generera en stor mängd intressanta parametrar. Vi samlar också in subjektiva bedömningar av prestationen vilka också kan utnyttjas på samma sätt. Detta gör att det är möjligt för oss att studera hur överlappning/kalibrering är relaterade till olika "objektiva" och subjektiva mått.

2. Ett realiseringsexempel

Att mäta gruppens grad av sammansvetsning/grad av förståelse för varandra är på intet sätt enkelt. Även om de principer som skissats genererar en möjlig ansats måste det principiella resonemanget konkretiseras. För att realisera hur det skulle kunna användas i verkliga situationer, d.v.s. i forskningsstudier, presenteras därför följande exempel. Initialt beskrivs lite bakgrundsinformation och förutsättningar. Därefter beskrivs den procedur som krävs. Slutligen beskrivs möjliga sätt att redovisa och analysera data. I beskrivningen ovan (kap. 1.6) illustrerades hur en grupp på två individer kan generera en ensidig överlappning eller en dubbelsidig överlappning. Detta redovisas och diskuteras vidare nedan.

2.1 Bakgrund

Inom ramen för detta arbete existerar två parallella och komplementära foki. Ett fokus på inomvetenskapliga frågeställningar och ett fokus på FM-nytta. FM-nyttan skulle genereras om det är möjligt att "fånga" gruppens "sammansvetsning" med detta instrument. Om instrumentet fungerar har vi möjlighet att studera hur central gruppens "sammansvetsning" är för att lyckas bra med de uppdrag gruppen ställs inför. Är "sammansvetsningen" mycket central kan FM optimera organisationen utifrån ett grupp/team-perspektiv. Om det visar sig att sammansvetsning är central bör t.ex. FV hålla ihop rote och grupp på ett tydligt sätt och centrera utbildning och träning mot förbättrad gruppsamverkan. Det är till och med möjligt men inte sannolikt att FV i sin urvalsprocess ska testa vilken samarbetsförmåga de sökande uppvisar. Den inomvetenskapliga frågeställningen i detta projekt är initialt om instrumentet kan kategorisera grupper. Därefter är det intressant att få reda på i vilken utsträckning överlappning och kalibrering är beroende av varandra. Dessutom är det intressant att få reda på om det är kalibrering eller överlappning som är mest betydelsefull i relation till prestationskriterier.

2.2 Förutsättningar

En studie för att testa vår metodik skulle kunna genomföras på följande sätt. Föreställ dig att du vill testa hur instrumentet fungerar då operatörer utför uppgifter som är familjära, d.v.s. när de genomför uppgifter som de är utbildade för. Det som behövs initialt är då givetvis verksamma flygförare och uppdrag som kan karaktäriseras som uppgifter de kommer att ställas inför och som de har tränat på.

Gruppen

Om ansatsen är att studera en grupp på fyra operatörer, som utför en uppgift tillsammans, måste studien givetvis ha fyra stationer till sitt förfogande. Vill man t. ex. närma sig ekologisk validitet ytterligare (komma så nära den verkliga situationen som möjligt) bör dessa fyra operatörer utföra ett

uppdrag där ytterligare operatörer är motståndare. Det kan givetvis vara 1,2,3,4 eller fler operatörer som är motståndare. I detta exempel har vi valt att studera hur fyra operatörer agerar i uppdrag där de möter fyra operatörer och genomför en BVR (Beyond Visual Range) strid vid FLSC (Flygvapnets LuftstridsSimuleringsCenter: de har 8 stationer till sitt förfogande). Helst ska gruppen vi studerar flyga tillsammans vid en division och träna med varandra i sin ordinarie verksamhet. Om syftet är att studera hur GRUPPEN (ett lag på fyra personer) presterar måste man studera funktionella grupper, d.v.s. team som har erfarenhet av att fungera som grupp, i uppgifter liknande dem som man studerar. När divisionen är vid FLSC kommer de att genomföra ett stort antal pass. Det är då centralt att gruppen hålls ihop på ett systematiskt sätt. Detta återkommer vi till nedan.

Scenario

Hur scenariot/uppdraget ser ut är inte initialt speciellt intressant utifrån ett metodologiskt perspektiv. Det som är intressant är att de valda scenarierna/uppdragen balanseras ut (fördelningen). Detta innebär att om grupp A (fyra flygförare) är anfallande jakt i pass 1 så måste grupp B (fyra flygförare) också vara anfallande jakt i samma utgångsscenario vid pass 2. Detta innebär i korthet att alla grupper utsätts för liknande uppgifter lika många gånger (se dock illustration, figur 2).

Antalet pass

Hur många pass som vi samlar in data på är utifrån ett metodperspektiv inte speciellt viktigt även om det alltid existerar en underkritisk gräns med avseende på statistiska analyser. Det som är viktigt är dock återigen att alla grupper utsätts för lika många pass av samma scenario (se illustration, figur 2).

Roller

Rollfördelningen inom och mellan grupper, ska konstanthållas. Detta innebär helt enkelt att om grupp A vid pass 1 har en gruppchef och en rotechef och möter grupp B med en gruppchef och en rotechef så ska dessa vid pass 2 inneha samma roller som vid pass 1 eller så ska samtliga chefer bytas ut (rotera o.s.v.).

Inflygningsformation

Helst ser vi att samtliga grupper använder samma inflygningsformation vid ett givet scenario. Detta innebär att om grupp A, när de var anfallande jakt i pass 1, flög i en given inflygningsformation, så flyger grupp B i samma inflygningsformation när de är anfallande jakt i pass 2 (se dock illustration, figur 2).

Balansering

Det existerar en stor mängd variabler som det ska kontrolleras för, d.v.s. konstanthållas över de olika passen. Detta är centralt eftersom om det saknas kontroll över variabler blir det mycket svårt att uttala sig om resultaten. Föreställ dig att de ovan redovisade variablerna inte balanseras. Det skulle t.ex. kunna få till följd att en bra grupp (tydlig kohesion och duktiga) förlorar mot en sämre grupp (otydlig kohesion och mindre skickliga) eftersom det scenario (pass 1) som användes inte var lika ”svårt” för anfallare som för försvarare. Om inte den bra gruppen också får agera i den ”lättare” positionen (pass 2) kan slutsatsen bli att kohesion inte spelar någon roll med avseende på hur de presterar. Om scenarion balanseras tar ”lätt” och ”svår” position ut varandra och det blir möjligt att dra mer korrekta slutsatser. För att göra detta resonemang tydligt har vi skissat på ett tänkbart schema för en dag där 8 pass genomförs. Detta innebär att schemat gäller endast då man vill genomföra 8 pass med två olika scenarier och två olika inflygningsformationer. Vill man genomföra 10 pass och träna 3 scenarier gör man ett nytt schema.

2.3 Schema

Grupp A. 4 personer, en som alltid är gruppchef, en som alltid är rotechef.

Grupp B. 4 personer, en som alltid är gruppchef, en som alltid är rotechef.

Pass	Scenario	Formation	Anfall	Försvar
Pass 1, scenario 1, Kratta		Grupp A		Grupp B
Pass 2, scenario 1, Kratta		Grupp B		Grupp A
Pass 3, scenario 1, Diamant		Grupp B		Grupp A
Pass 4, scenario 1, Diamant		Grupp A		Grupp B
Pass 5, scenario 2, Kratta		Grupp B		Grupp A
Pass 6, scenario 2, Kratta		Grupp A		Grupp B
Pass 7, scenario 2, Diamant		Grupp A		Grupp B
Pass 8, scenario 2, Diamant		Grupp B		Grupp A

Figur 2 visar hur ett eventuellt schema ska se ut om man ska konstanthålla för scenario, inflygningsformation och förvar/anfall.

Gruppchefen är alltid med i dessa 8. Om de är fler än 4 operatörer matchar vi dem. Detta innebär att när Kalle i grupp A står över så står alltid Gustav över i grupp B.

Inom ramen för denna försöksprocedur besvarar var och en av operatörerna i båda grupperna ett frågeformulär innan varje pass och ett efter varje pass. Dessa frågeformulär innehåller de fyra frågor

som vi diskuterat tidigare. Det innebär att ett antal omgångar med fyra frågor besvaras i varje formulär. I detta exempel kommer endast en aspekt (förutsäga beteenden, se nedan) att illustreras eftersom det är den principiella metodiken som är fokus för detta arbete. Det ska dessutom tilläggas att det loggningssystem som finns vid FLSC erbjuder en stor mängd möjliga prestationsmått. Vi har godtyckligt valt ut ett grovt prestationsmått som vi väljer att relatera grad av överlappning och kalibrering till. Denna variabel motsvarar givetvis inte det ”sanna” resultatet. Det är återigen inte syftet med detta arbete utan endast att illustrera hur tillvägagångssättet ser ut. Detta innebär att vi ska visa hur en omgång av frågor relateras till prestationen, där prestationen representeras av endast ett mått.

De frågor vi valt att illustrera med är:

1. Hur enkelt är det förutse hur du (flygförare A/flygförare B) kommer att bete dig under detta uppdrag?
2. Hur enkelt är det förutse hur ”den andre” (flygförare B/flygförare A) kommer att bete sig under detta uppdrag?
3. Hur tror du att ”den andre” (flygförare B/flygförare A) kommer att tycka med avseende på hur enkelt det är att förutse hur du kommer att bete dig under detta uppdrag?
4. Hur tror du att ”den andre” (flygförare B/flygförare A) kommer att tycka med avseende på hur enkelt det är att förutse hur ”den andre” (flygförare B/flygförare A) kommer att bete sig under detta uppdrag?

På samtliga frågor ska var och en av flygförarna markera på en skala från 1 till 7 (1 = mycket enkelt, 7 = mycket svårt) enkelheten i att förutsäga sitt och ”den andres” beteende. Dessutom ska var och en förutsäga hur man tror att ”den andre” tror. Vi har (som ni ser i figur 3) valt att illustrera med endast två flygförare för att underlätta för förståelsen av denna ganska komplicerade mätmetod.

Den som svarar	Fråga 1	Fråga 2	Fråga 3	Fråga 4
Flygförare A	2	4	4	2
Flygförare B	3	4	5	6

Figur 3 visar fiktiva data som genereras av två flygförare som besvarar en omgång på fyra frågor vardera.

2.4 Beräkning av överlappning och kalibrering

Överlappning beskrevs som:

Om flygförare A förutsäger att flygförare B kommer att vara mycket bra idag och flygförare B förutsäger att flygförare B (han själv) kommer att vara mycket bra idag, visar på att de har en hög grad av överlappning med avseende på flygförare B:s prestation.

Detta gör att flygförare A: s svar på fråga 1 relateras till flygförare B:s svar på fråga 2. I detta fall tycker flygförare A att han är relativt enkel att förutsäga (svar = 2), medan flygförare B tycker att flygförare A varken är svår eller lätt att förutsäga (svar = 4). Detta innebär att en diskrepans uppstår. Storleken på denna diskrepans genererar graden av enkelsidig överlappning. Nästa steg är att mäta dubbelsidig överlappning. Flygförare B: s svar på fråga 1 relateras till Flygförare A: s svar på fråga 2. I detta fall tycker flygförare B att han är relativt enkel att förutsäga (svar = 3), flygförare A tycker att flygförare B varken är svår eller lätt att förutsäga (svar = 4). Detta innebär att en diskrepans uppstår igen, dock lägre i detta fall. Den totala diskrepansen genererar ett mått på dubbelsidig överlappning, d.v.s. om man genererar ett mått för de båda separata enkelsidiga överlappningar man studerat. Denna princip gäller oavsett antalet i en grupp, det är dock av central betydelse att var och en av de inblandade avger ett svar om sig själv och ”den andre”.

Kalibrering beskrevs som:

Om flygförare A förutsäger att flygförare B kommer att vara mycket bra idag och flygförare B förutsäger att flygförare A förutsäger att flygförare B kommer att vara mycket bra idag, visar det på att de är kalibrerade till vis del. Om flygförare B dessutom förutsäger att flygförare B kommer att vara mycket bra idag och flygförare A förutsäger att flygförare B förutsäger att flygförare B kommer att vara mycket bra idag visar det på en ensidig positiv kalibrering.

Detta innebär att flygförare A:s svar på fråga 2 relateras till Flygförare B:s svar på fråga 3. I detta fall tycker flygförare A att Flygförare B varken är svår eller lätt att förutsäga (svar = 4), medan flygförare B tror att flygförare A tycker att flygförare B är relativt svår att förutsäga (svar = 5). Dessutom ska Flygförare B: s svar på fråga 1 relateras till flygförare A: s svar på fråga 4. I detta fall tycker flygförare B att han är relativt enkel att förutsäga (svar = 3) och att flygförare A tror att flygförare B

tycker att han (flygförare B) är enkel att förutsäga (svar = 2). Detta innebär att 2 diskrepanser uppstår för att mäta ensidig kalibrering. Nästa steg är att studera dubbelsidig kalibrering (efter en komplett analys av enkelsidig kalibrering). Det är det omvända förhållandet helt enkelt. En dubbelsidig kalibrering genereras alltså av 4 diskrepanser. Denna princip för att generera grad av kalibrering gäller oavsett antalet deltagare i varje grupp. Det är dock av central betydelse att alla i gruppen svarar på frågorna om samtliga involverade i gruppen. Detta innebär att Flygförare A skattar: flygförare A, flygförare B, och flygförare C och motsvarande gäller för flygförare B och C, d.v.s. flygförare A svarar på fråga 2, 3 och 4 för samtliga i gruppen (4.3).

2.5 Värdering av diskrepanser

I och med beräkningen som illustrerats ovan skapas de mått på överlappning och kalibrering som var avsikten. De diskrepanser som varje kombination av frågor genererar beskriver avvikelser i uppfattning. Ju större avvikelserna är desto mindre kalibrerade är gruppen. Frågan är om en avvikelse/diskrepans på 1 är hälften så stor som en diskrepans på 2 eller en femtedel så stor som en diskrepans på 5. Här finns givetvis inga ”sanna” svar. Det kanske existerar kvalitativa kategorier, d.v.s. en avvikelse på 1-2 är låg diskrepans, en avvikelse på 3-4 är medelhög diskrepans, och en avvikelse på 5-6 är hög diskrepans. Här finns alltså en stor mängd alternativa sätt att förhålla sig till diskrepanserna. Initialt kommer vi att studera olika sätt att värdera diskrepanser på, alla med avsikt att försöka belysa utfallet så bra som möjligt.

En ytterligare problematik kan föreligga med avseende på värdering av diskrepanser. I en grupp på fler än två individer baseras överlappningsmättet på fler individer. Det kan innebära att tre individer uppvisar låga diskrepanser och att den fjärde individen uppvisar hög diskrepans med samtliga i gruppen. Detta problem kommer att studeras noga eftersom det är fullt möjligt att t.ex. ett mindre antal individer i en grupp med låga diskrepanser är kritisk men att det inte finns ett behov av att samtliga uppvisar låga diskrepanser. Det kanske t.o.m. räcker med att t.ex. gruppchefen är dubbelsidigt kalibrerad eller uppvisar dubbelsidig överlappning med övriga i gruppen. Det kan alltså bli centralt att studera vilka roller som varje flygförare har och ställa det i relation till den faktiska prestationen. Utfallet av data kommer att vägleda analyserna.

Slutligen, ett ytterligare problem existerar med värderingen av data. Det är fullt möjligt att en grupp har många låga ensidiga diskrepanser, men att de dubbelsidiga diskrepanserna inte är låga i samma utsträckning. Det innebär helt enkelt att flygförare A är bra på att skatta flygförare B på alla tänkbara sätt men att flygförare B är mycket dålig på att skatta flygförare A. På samma sätt som de två tidigare diskuterade värderingsproblematikerna är det en empirisk fråga som vi kommer att granska.

2.6 Möjliga utfall – fiktiv analys

Först och främst är det viktigt att testa om detta instrument kan kategorisera grupper med avseende på grad av överlappning och grad av kalibrering. Detta är avgörande för all övrig problematik. Visar det sig att instrumentet fungerar i detta avseende har vi många intressanta frågeställningar att följa upp. Om det inte fungerar får vi börja om. Nästa steg blir att studera hur relationen mellan överlappning och kalibrering ser ut. Det är teoretiskt möjligt att en grupp uppvisar hög kalibrering men låg överlappning, och vice versa. Visar det sig att gruppens mått på kalibrering korrelerar starkt med gruppens mått på överlappning är det onödigt med det komplicerade tillvägagångssättet som diskuterats i detta arbete. Visar det sig att de inte är korrelerade mäter begreppen helt enkelt skilda aspekter.

Visar det sig att överlappning och kalibrering är relativt svagt korrelerade kan vi gå vidare med analysen. Vår grupp (flygförare A och flygförare B = grupp 1) genomförde ett jaktuppdrag där de kom i BVR-strid med flygförare C och flygförare D (grupp 2). Vår grupp vann (givetvis) och båda överlevde, men de lyckades också skjuta ner en av de två flygförarna i grupp 2. Flygförare C och flygförare D genomförde samma skattningar som flygförare A och flygförare B. Det gör att vi kan studera deras grad av överlappning och kalibrering. Den godtyckliga prestationsvariabel som används i analysen är differensen mellan överlevande i grupp 1 minus överlevande i grupp 2. Ett möjligt resultat är att grupp 1 uppvisade en högre överlappning men inte en högre grad av kalibrering än vad grupp 2 uppvisade. Detta skulle innebära (givet diskussionen om diskrepansvärderingen och givet antalet datapunkter, balansering osv) att graden av överlappning är central för att gruppen ska prestera bra och att graden av kalibrering inte är av samma betydelse för god prestation.

3. Sammanfattning

Denna metodrapport inleddes med ett resonemang som pläderar för ett grupp/team-perspektiv då FM-nytta diskuteras. Därefter presenterades de studier och teorier som är byggstenarna för ett instrumentutvecklande, där begreppen gemensam föreställning och delade mentala modeller diskuterades. Utifrån dessa begrepp lanserades överlappningsbegreppet och kalibreringsbegreppet, där likheter och skillnader slogs fast. Behovet av empiriska studier presenterades därefter för att resultera i ett möjligt sätt att realisera studier på ett konkret sätt. Detta realiseringsexempel redogjorde för olika faktorer som det är centralt att kontrollera för och hur man skulle kunna genomföra den procedur som krävs. Därefter presenterades fiktiva data som beskrev hur överlappning och kalibrering beräknas principiellt samtidigt som problematiken med värderingar diskuterades. Slutligen diskuterades möjliga utfall samt en fiktiv analys. Detta arbete har genererat ett första försök för att kunna mäta någon form samverkanspotential. Hur detta försök gick kommer att kunna följas i de publiceringar som vi har för avsikt att genomföra då vi samlat in med tillräckligt med data.

Slutligen, de exempel som används i detta arbete är uteslutande i en flygstridsmiljö. Detta är en konsekvens av det fokus som det finansierande projektet har. Det är fullt möjligt att använda detta instrument för att studera gruppens samverkanspotential i andra situationer och inom andra försvarsgrenar. Det är dock exemplariskt i ett FV-fall där resultaten av grad av överlappning och grad av kalibrering kan relateras till mer ”objektiva” mått på prestation, d.v.s. de loggningar som kan göras på ett bra sätt. Finns värderingsmått att tillgå ökar sannolikheten drastiskt för att detta instrument kan användas i fler miljöer än det beskrivna exemplet.

4. Referenser

- Andersson, J. (1996). *Two is one too many: Dyadic memory collaboration effects on encoding and retrieval of episodes*. PhD. D. Thesis, Linköping University, Sweden.
- Andersson, J. (2001). Net effect of memory collaboration: How is collaboration affected by factors such as friendship, gender and age. *Scandinavian Journal of Psychology*.
- Andersson, J., & Rönnerberg, J. R. (1995). Recall suffers from collaboration: Joint recall effects of friendship and task complexity. *Applied Cognitive Psychology*, 9, 199-211.
- Andersson, J., & Rönnerberg, J. R. (1996). Collaboration and memory: Effects of dyadic retrieval on different memory tasks. *Applied Cognitive Psychology*, 10, 171-181.
- Andersson, J., & Rönnerberg, J. R. (1997). Cued memory collaboration: Effects of friendship and type of retrieval cue. *European Journal of Cognitive Psychology*, 9 (3), 273-287.
- Basden, B. H., Basden, D. R., Bryner, S., & Thomas, R. L. III. (1997). A comparison of group and individual remembering: Does group participation disrupt retrieval? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 23, 1176-1189.
- Brown, R. (1988). *Group processes*. Dynamics within and between groups. Oxford: Basic Blackwell.
- Cannon-Bowers, J. A., & Salas, E. (1998) Individual and team decision making under stress: Theoretical underpinnings. In *Decision making under stress: Implications for individual and team training*. Edited by Cannon-Bowers, J. A., and Salas, E. American Psychological Association.
- Clark, H. H. (1992). *Arenas of language use*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Fleming, J. H., & Darley, J. M. (1991). Mixed messages: The multiple audience problem and strategic communication. *Social Cognition*, 9, 25-46.
- Foushee, H., Lauber, J., Baetege, M., & Acomb, D. (1986). *Crew factors in flight operations: III. The operational significance of exposure to short-haul air transport operations* (NASA Technical Memorandum 88322). Sunnyvale CA: National Aeronautics and Space Administration-Ames Research Center.
- Fussell S. R., & Krauss, R. M. (1989). Understanding friends and strangers: The effects of audience design on message comprehension. *European Journal of Social Psychology*, 19, 509-525.
- Harkins, S. G., & Jackson, J. M. (1985). The role of evaluation in eliminating social loafing. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 11, 457-465.
- Johansson, O., Andersson, J., & Rönnerberg, J. R. (2000). Do elderly couples have a better prospective memory than other elderly people when they collaborate. *Applied Cognitive Psychology*, 14, 121-133.
- Isaacs, E. A., & Clark, H. H. (1987). References in conversation between experts and novices. *Journal of Experimental Psychology: General*, 116, 26-37.

- Kingsbury, D. (1968). *Manipulating the amount of information obtained from a person giving directions*. Unpublished Honors Thesis, Department of Social Relations, Harvard University.
- Kozlowski, S. W. (1998). Training and developing adaptive teams: Theory principles and research. In *Decision making under stress: Implications for individual and team training*. Edited by Cannon-Bowers, J. A., and Salas, E. American Psychological Association.
- Kraiger, K., & Wensel, L. H. (1997). Conceptual development and empirical evaluation of measures of shared mental models as indicators of team effectiveness. In *Team performance assessment and measurement*, Edited by Brannick, M. T., Salas, E., & Prince, C. LEA: New Jersey
- Lamm, H., & Trommsdorff, G. (1973). Group versus individual performance on tasks requiring ideational proficiency: A review. *European Journal of Social Psychology*, 3, 361-388.
- Moede, W. (1927). Die Richtlinien der Leistung-Psychologie. *Industrielle Psychotechnik*, 4, 193-207.
- Mäntylä, T. (1986). Optimizing cue effectiveness: Recall of 500 and 600 incidentally learned words. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 12, 66-71.
- Orasanu, J. (1994). Shared problem models and flight crew performance. In N. Johnston, N. McDonald, & R. Fuller (Eds.) *Aviation Psychology in Practice*. Aldershot, UK: Ashgate (pp. 255-285).
- Steiner, I. D., (1972). *Group processes and Productivity*. New York: Academic Press.
- Stephenson, G. M., Kniveton, B. H., & Wagner, W. (1991). Social influences on remembering: Intellectual, interpersonal and intergroup components. *European Journal of Social Psychology*, 21, 463-475.
- Taylor, D. W., Berry, P. C., & Block, C. H. (1958). Does group participation when using brainstorming facilitate or inhibit creative thinking? *Administrative Science Quarterly*, 3, 23-47.
- Wilkes-Gibbs, D., & Clark, H. H. (1992). Coordinating beliefs in conversation. *Journal of Memory and Language*, 31, 183-194.