

Bilaga 3: Redovisning av beräkningar som ligger till grund för skogsdiagrammen

Resultat som har använts

De värden som används i skogsdiagrammen är rapporterade resultat i form av medelvärden och standardavvikelser på eftertester i de ingående studierna. I de flesta fall är resultaten inte justerade för eventuella skillnader i resultat på förtester. För att en studie ska få ingå har vi dock ställt krav på att skillnader i resultat på förtester inte får ha varit för stora. Vissa studier har rapporterat resultat som är justerade för skillnader i resultat på förtesten. I dessa fall har de värdena använts. I många studier har man dock redovisat ojusterade testresultat även om man har tillämpat så kallade multivariata metoder i sin dataanalys. I dessa fall har vi varit hänvisade till att använda de ojusterade resultaten. Multivariata metoder, dvs. statistiska analyser som behandlar mer än en variabel åt gången, kan vara särskilt lämpliga vid kvasiexperimentella upplägg och då exempelvis för att kompensera för initiala skillnader mellan grupper som jämförs (förtesten). Men eftersom vi inte har kunnat ta hänsyn till de multivariata analyserna för att skapa skogsdiagrammen kan våra beräkningar skilja sig en aning från forskarnas egna analyser. Det är viktigt att inte se våra beräkningar som en överprövning av de analyser som är gjorda av forskarna själva i de enskilda studierna.

Vissa studier har rapporterat resultaten i form av förändring från baslinje, dvs. hur mycket jämförda gruppers resultat har förändrats i förhållande till de resultat som erhöles på ett förtest inför experimentets start. Det rekommenderas att inte kombinera resultat avseende slutvärden respektive värden på en förändring om avsikten är att sammanväga resultaten i en metaanalys (Higgins & Green, 2011). Eftersom vi har valt att inte göra några sammanvägningar har vi bedömt det som acceptabelt att redovisa både studier som rapporterat slutvärden och studier som rapporterat förändring från baslinje i samma diagram.

I vissa studier har resultaten presenterats på ett sätt som gör att vi inte har kunnat använda dem i ett skogsdiagram. Dessa studier är inte med i diagrammen utan redovisas på annat sätt i översikten. Exempelvis kan det handla om studier där resultaten har rapporterats enbart på en aggregerad nivå, såsom en effektstorlek, eller studier som har presenterat resultaten enbart i ett diagram. Även om vi inte har kunnat illustrera den typen av resultatredovisning i skogsdiagrammen är det inte att betrakta som en brist i studierna.

Det finns särskilda beräkningsmetoder som tar hänsyn till de fel som kan uppstå vid ett grupprandomiserat upplägg (Borenstein, Hedges, Higgins, & Rothstein, 2009; Higgins & Green, 2011). En konsekvens blir att skattningarnas osäkerhet ökar något (dvs. konfidensintervallen blir större). Men eftersom justering för gruppeffekter främst har betydelse för en sammanvägning har vi inte lagt ned arbete på att försöka skatta om resultaten.

I de fall cross-overstudier har inkluderats har vi enbart använt resultaten från den första perioden, dvs. att studien har hanterats som om den haft ett upplägg med parallella grupper. I det här sammanhanget är det ett rekommenderat sätt för att undvika en del av de risker som upplägget kan medföra (Higgins & Green, 2011).

Sammanlagningar av resultat i enskilda studier

Studier som har flera grupper

I några studier har varianter av en och samma digitala resurs studerats i olika experimentgrupper. Det kan exempelvis ha handlat om olika sätt att organisera undervisningen, såsom att man har jämfört elever som arbetar i grupp med elever som arbetar enskilt. I de fall flera experimentgrupper har jämförts med en och samma jämförelsegrupp har vi i de flesta fall beräknat ett sammanslaget medelvärde och standardavvikelse för samtliga experimentgrupper. I några studier har man också haft fler än en jämförelsegrupp och då har vi oftast beräknat ett sammanslaget medelvärde och standardavvikelse för dessa. Det framgår i tabellen nedan för vilka studier och på vilket sätt vi har gjort sådana beräkningar.

Studier som har flera utfall

Några studier har utvärderat flera utfall (olika aspekter på kunskapsutvecklingen i matematik) och redovisat resultaten separat (t.ex. begrepps- respektive procedurförmåga). I de fall ett samlat resultat på kunskapsutvecklingen i matematik har rapporterats i studierna har det använts i analyserna. I de fall data enbart har rapporterats separat för olika utfall har vi i de flesta fall valt att beräknat ett sammanslaget medelvärde och standardavvikelse. Det framgår i tabellen nedan för vilka studier och på vilket sätt vi har gjort sådana beräkningar. Vissa studier har rapporterat resultat både uppdelade på olika utfall och som ett samlat mått. I dessa fall har det samlade resultatet använts direkt.

Sammanfattningsvis har studierna i skogsdiagrammen

- rapporterat resultat i form av numeriska värden avseende kunskapsutvecklingen i matematik, och
- rapporterat resultaten i form av medelvärden med tillhörande spridningsmått.

Nr	Studie	Experimentgrupp			Jämförelsegrupp			Resultat som avses	
		Medel	SD	Antal (n)	Medel	SD	Antal (n)		
24	Desoete 2013	21.62	4.29					Counting games, number knowledge (at risk), fördröjt eftertest	
		21.00	5.05					Counting games, mental arithmetic (at risk), fördröjt eftertest	
		19.80	4.69					Comparison games, number knowledge (at risk), fördröjt eftertest	
		18.70	4.30					Comparison games, mental arithmetic (at risk), fördröjt eftertest	
						15.23	5.59		No games (control), number knowledge (at risk), fördröjt eftertest
						14.46	5.41		No games (control), mental arithmetic (at risk), fördröjt eftertest
		20.45	4.47	24	14.85	5.41	16	Sammanslagna medelvärden och SD	
68	Drijvers 2014	5.994	2.8968		6.156	3.3131		Retention_Linear, fördröjt eftertest	
		2.691	3.0254		3.627	3.4649		Retention_Quadratic, fördröjt eftertest	
		4.34	2.96	332	4.89	3.39	307	Sammanslagna medelvärden och SD	
71	Engerman 2014	4.65	1.73					Grupp 1	
		4.75	1.66					Grupp 3	

					3.08	2.11		Grupp 2
					3.25	1.42		Grupp 4
		4.7	1.66	26	3.17	1.75	27	Sammanslagna medelvärden och SD
72	Erbas 2011	58.76	16.86					Grupp 1, fördröjt eftertest
		61.18	12.9					Grupp 3, fördröjt eftertest
					41.5	9.66		Grupp 2, fördröjt eftertest
					38.65	12.81		Grupp 4, fördröjt eftertest
		59.97	14.9	66	40.1	11.26	68	Sammanslagna medelvärden och SD
78	Foster 2016	20.79	6.73		19.91	6.62		Number strand total
		3.47	0.91		3.25	0.94		Number recognition and subitizing
		2.07	1.98		1.47	1.62		Composition of number
		2.23	2.47		1.78	2.25		Arithmetic
		13.65	3.45		13.89	3.73		Number comparison and sequencing
		18.76	3.66		18.13	3.73		Applied Problems
		10.16	3.75	104	9.74	3.72	106	Sammanslagna medelvärden och SD
103	Ke 2008	61.0	15.1					Individualistic, justerat för förtest
		60.4	13.7					Competitive, justerat för förtest
		61.1	14.6					Cooperative, justerat för förtest
		60.84	14.36	124				Sammanslagna medelvärden och SD
106	Ke 2007	59.9	13.7					Competitive, justerat för förtest
		61.2	14.6					Cooperative, justerat för förtest
		60.57	14.1	84				Sammanslagna medelvärden och SD
109	Khairulana 2010	55.75	16.86					Interaction, justerat för förtest
		51.62	12.45					Animation, justerat för förtest
		53.69	14.51	24				Sammanslagna medelvärden och SD
169	Kramarski 2014	82.5	12.41					Unsolicited Group, fördröjt eftertest (individuellt)
		74.1	15.39					Solicited Group, fördröjt eftertest (individuellt)
		78.3	13.88	60				Sammanslagna medelvärden och SD
171	Kramarski 2006b	82.54	11.63					Online+Meta, justerat för förtest
		73.79	15.46					Ftf+Meta, justerat för förtest
					61.08	18.18		Online, justerat för förtest
					56.86	18.26		Ftf, justerat för förtest
		77.96	13.64	42	59.07	18.01	44	Sammanslagna medelvärden och SD

172	Kramarski 2007	89.02	14.87					MCL, 4.5 åringar, proceduralt kunnannde
		94.00	7.12					MCL, 5.5 åringar, proceduralt kunnannde
		78.12	14.72					MCL, 4.5 åringar, konceptuellt kunnannde
		93.75	12.83					MCL, 5.5 åringar, konceptuellt kunnannde
					79.25	18.48		CL, 4.5 åringar, proceduralt kunnannde
					88.43	8.93		CL, 5.5 åringar, proceduralt kunnannde
					71.63	21.23		CL, 4.5 åringar, konceptuellt kunnannde
					79.64	9.81		CL, 5.5 åringar, konceptuellt kunnannde
		89.3	12.35	36	79.5	15.57	40	Sammanlagda medelvärden och SD
188	Pitchford 2015	14.6	6.6					Maths tablet, S2, Mathematical concepts
		20.7	10.3					Maths tablet, S2, Maths curriculum knowledge
		23.8	9.1					Maths tablet, S2, Mathscurriculum knowledge generalization
		19.5	5.2					Maths tablet, S3, Mathematical concepts
		35.2	7.0					Maths tablet, S3, Maths curriculum knowledge
		33.5	7.3					Maths tablet, S3, Mathscurriculum knowledge generalization
					12.5	7.3		Non-maths tablet, S2, Mathematical concepts
					15.1	8.5		Non-maths tablet, S2, Maths curriculum knowledge
					17.4	10.3		Non-maths tablet, S2, Mathscurriculum knowledge generalization
					19.3	5.1		Non-maths tablet, S3, Mathematical concepts
					24.9	8.0		Non-maths tablet, S3, Maths curriculum knowledge
					20.0	6.7		Non-maths tablet, S3, Mathscurriculum knowledge generalization
		24.9	7.69	82	18.56	7.64	79	Sammanlagda medelvärden och SD
189	Praet 2014	22.58	4.28					Counting games, number knowledge, fördröjt eftertest
		22.30	4.98					Counting games, mental arithmetic, fördröjt eftertest
		22.34	4.40					Comparison games, number knowledge, fördröjt eftertest
		20.66	5.40					Comparison games, mental arithmetic, fördröjt eftertest
					19.22	5.94	39	Control, Number knowledge, fördröjt eftertest
					18.11	6.60		Control, Mental Arithmetic, fördröjt eftertest
		22	4.74	93	18.67	6.24	39	Sammanlagda medelvärden och SD
203	Schoppek 2012	21.11	4.46					Shared control, fördröjt eftertest, justerat för förtest
		22.32	4.45					Program control, fördröjt eftertest, justerat för förtest
		21.73	4.43	184				Sammanlagda medelvärden och SD

217	Ploger 2009	10.18	3.5		9.07	3.76		Experiment 1, written test
		11.78	7.66		8.77	6.75		Experiment 2, written test
		10.9	5.75	89	8.91	5.51	206	Sammanlagna medelvärden och SD
233	Long 2014	0.463	0.16					RePr+Rwd, Post-overall, n uppskattat
		0.491	0.173					NoRePr+Rwd, Post-overall, n uppskattat
		0.520	0.203					RePr+noRwd, Post-overall, n uppskattat
					0.503	0.167		NoRePr+noRwd, Post-overall, n uppskattat
		0.49	0.18	96	0.503	0.167	32	Sammanlagna medelvärden och SD
237	Obersteiner 2013	28.68	0.80					Exact (M, SE)
		28.72	0.85					Approximate (M, SE)
		27.51	0.80					Approximate + exact (M, SE)
					26.43	0.86		Jämförelsegrupp (M, SE)
		28.29	5	113	26.43	5	34	Sammanlagna medelvärden och SD (SD omräknad från SE)
240	Rau 2009	2.40	0.7					MGR+SE, reproduction conceptual, fördröjt eftertest
		2.73	0.48					MGR+SE, reproduction procedural, fördröjt eftertest
		2.66	0.58					MGR+SE, transfer conceptual, fördröjt eftertest
		2.35	0.77					MGR+SE, transfer procedural, fördröjt eftertest
					1.97	1.09		SGR+SE, reproduction conceptual, fördröjt eftertest
					2.55	0.73		SGR+SE, reproduction procedural, fördröjt eftertest
					2.21	0.99		SGR+SE, transfer conceptual, fördröjt eftertest
					2.11	1.02		SGR+SE, transfer procedural, fördröjt eftertest
		2.54	0.64	56	2.21	0.96	56	Sammanlagna medelvärden och SD
243	Roschelle 2010	5.8	4.0	796	2.2	3.8	825	Åk 7
		7.0	5.0	522	2.9	5.2	303	Åk 8
		6.28	4.42	1318	2.39	4.22	1128	Sammanlagna medelvärden och SD
252	Weiss 2006	90.17	11.52					CL (cooperative)
		92.41	7.51					IL (individual)
		91.35	9.55	76				Sammanlagna medelvärden och SD
275	Pareto 2014	1.79	0.2436		1.29	0.2082		Compute
		16.74	0.4456		7.75	0.4160		Concept
		14.07	0.3823		9.57	0.3691		Strategy
		9.52	0.2920		6.20	0.3027		Other

		10.53	2.96	154	6.2	2.8	129	Sammanstagna medelvärden och SD
281	ter Vrugte 2015a	42.08	20.66					Collaboration competition
		44.10	21.14					Collaboration
		45.14	18.79					Competition
		43.7	20.22	134				Sammanstagna medelvärden och SD
282	ter Vrugte 2015b	115.75	18.19					Reflection plus procedural information
		122.55	23.79					Reflection
		127.68	24.85					Procedural information
		122	22.23	85				Sammanstagna medelvärden och SD
307	Bakker 2015	20.15	8.56		20.5	9.66		Grade 2 knowledge test, E-School
		18.22	7.55					Grade 2 knowledge test, E-Home
		20.45	7.75					Grade 2 knowledge test, E-Home-School
		2.41	1.31		2.4	1.46		Grade 2 skills test, E-School
		2.12	1.38					Grade 2 skills test, E-Home
		2.38	1.3					Grade 2 skills test, E-Home-School
		0.31	1.44		-0,03	1.48		Grade 2 insight test, E-School
		-0.05	1.51					Grade 2 insight test, E-Home
		0.12	1.37					Grade 2 insight test, E-Home-School
		28.6	11.93		31.52	12.08		Grade 3 knowledge test, E-School
		29.78	12.02					Grade 3 knowledge test, E-Home
		32.28	10.48					Grade 3 knowledge test, E-Home-School
		3.5	1.27		3.5	1.32		Grade 3 skills test, E-School
		3.29	1.48					Grade 3 skills test, E-Home
		3.57	1.25					Grade 3 skills test, E-Home-School
		1.6	1.33		1.52	1.38		Grade 3 insight test, E-School
		1.24	1.5					Grade 3 insight test, E-Home
		1.53	1.28					Grade 3 insight test, E-Home-School
		9.38	5.94	392	9.9	6.44	327	Sammanstagna medelvärden och SD
308	Carr 2011	0.75	0.18					Cognitive, Achievement test, boys
		0.64	0.21					Cognitive, Achievement test, girls
		0.73	0.19					Fluency, Achievement test, boys
		0.68	0.19					Fluency, Achievement test, girls
		0.79	0.15					Combined, Achievement test, boys
		0.74	0.15					Combined, Achievement test, girls
					0.68	0.23		Control, Achievement test, boys
					0.64	0.18		Control, Achievement test, girls

		0.72	0.18	133	0.66	0.20	45	Sammanslagna medelvärden och SD
321	Pilli 2013	68.97	18.04		57.23	22.85		MAT1, fördröjt eftertest
		67.76	19.21		56.54	21.90		MAT2, fördröjt eftertest
								MAT3 (exkluderas pga felrapportering i tabell 1, s 67)
		68.37	18.47	29	56.89	22.16	26	Sammanslagna medelvärden och SD
324	Tsuei 2012	30.53	11.88		28.29	13.67		1st semester, overall scores, CBM 1
		48.96	7.06		43.96	10.69		1st semester, overall scores, CBM 2
		51.56	16.15		41.58	17.48		1st semester, overall scores, CBM 3
		71.93	10.68		65.06	13.26		1st semester, overall scores, CBM 4
		43.21	10.16		40.29	11.24		2nd semester, overall scores, CBM 5
		50.02	18.86		36.74	20.51		2nd semester, overall scores, CBM 6
		47.42	11.29		44.87	7.22		2nd semester, overall scores, CBM 7
		50.60	6.13		46.45	9.78		2nd semester, overall scores, CBM 8
		49.23	12.18	57	43.41	13.51	31	Sammanslagna medelvärden och SD
327	Ysseldyke 2007	77.53	78.01		39.11	66.25		SS Gain, grade 3
		58.57	67.30		37.29	61.51		SS Gain, grade 4
		51.98	67.47		22.90	60.66		SS Gain, grade 5
		49.71	76.10		33.62	98.87		SS Gain, grade 6
		59.22	71.23	1038	33.36	69.74	968	Sammanslagna medelvärden och SD

Beräkningsmetod för skattning av effektstorlekar i skogsdiagrammen

Den beräkningsmetod vi har valt för att skatta de enskilda studiernas effektstorlekar och konfidensintervall kallas *inverse variance random-effects*. Metoden utgår från antagandet att effekternas storlek faktiskt skiljer sig mellan studierna, men att variationen är slumpmässigt fördelad (därav *random*). Valet av metod har dock främst betydelse för hur stort inflytande ingående studier får för en sammanvägd effektstorlek. Eftersom vi valt att inte beräkna sammanvägningarna har det i det här sammanhanget inte någon avgörande betydelse. För den som är intresserad av att fördjupa sig inom statistiska metoder för metaanalys hänvisar vi till speciallitteratur i (t.ex. Borenstein 2009).

Litteratur

Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T., & Rothstein, H. R. (2009). *Introduction to Meta-Analysis*. Chichester: Wiley.

Higgins, J. P. T., & Green, S. (Eds.). (2011). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0 [updated March 2011]*: The Cochrane Collaboration. Available from <http://handbook.cochrane.org>.