

**Rektor**Till
utbildningsdepartementet

Beslut om yttrande över förslag till nationell digitaliseringsstrategi för skolväsendet 2023–2027. (Ert dnr U2022/O3951, vårt dnr 1-322/2023)

Beslut

Beslutas att Karolinska Institutet avlämnar bifogat yttrande.

Ärendet

Karolinska Institutet (KI) har beretts tillfälle att lämna synpunkter på utbildningsdepartementets remiss av Statens skolverks förslag till nationell digitaliseringsstrategi för skolväsendet 2023–2027. Yttrandet har utarbetats av Lisa Thorell, professor i utvecklingspsykologi; Torkel Klingberg, professor i kognitiv neurovetenskap; Agneta Herlitz, professor i psykologi; Andreas Olsson, professor i psykologi samt Ulrika Ådén, professor och överläkare i neonatologi.

Beslut i detta ärende har fattats av undertecknad rektor Annika Östman Wernerson i närvaro av universitetsdirektör Veronika Sundström efter föredragning av enhetschef Maria Lönn.

Annika Östman Wernerson

Maria Lönn

Bilaga:

Yttrande över Statens skolverks förslag till nationell digitaliseringsstrategi
för skolväsendet 2023–2027

Delges:

Registrator

remisser@ki.se

Bilaga,

Yttrande över Statens skolverks förslag till nationell digitaliseringsstrategi för skolväsendet 2023–2027 (Karolinska Institutet dnr 1-322/2023)

Sammanfattande synpunkter

Det förslag till digitaliseringsstrategi som Skolverket presenterar inkluderar två övergripande mål: 1) att alla barn och elever ska utveckla digital kompetens för att kunna delta aktivt i studier, samhällsliv och arbetsliv i syfte att bidra till ett hållbart och demokratiskt samhälle, och 2) att undervisningskvaliteten, likvärdigheten och måluppfyllelsen ska öka genom att digitaliseringens möjligheter används i skolväsendets olika delar. I sin rapport beskriver Skolverket hur en ökad digitalisering kommer att leda till diverse positiva effekter både för skolan och samhället. Vi ser tre övergripande problem med rapporten:

1. Antagandet om att digitaliseringen kommer att få de positiva effekter som Skolverket förväntar sig inte är evidensbaserad, det vill säga, inte grundad i vetenskaplig kunskap. Vi efterlyser *kvantitativa* studier där man mätt effekter av olika åtgärder på kunskapsinhämtning liksom på digital kompetens.
2. Skolverket verkar inte alls vara medveten om att forskningen pekat på att en digitalisering av skolan har stora, negativa konsekvenser för elevernas kunskapsinhämtning.
3. Skolverket förslag saknar helt konkreta förslag på hur skolorna ska arbeta med implementeringen av digitaliseringsstrategin. Detta trots att Skolverket måste vara mycket väl medveten om att många skolor (särskilt i utsatta områden) har stora svårigheter att hitta behöriga pedagoger och att väldigt få pedagoger har fått någon utbildning i hur de ska använda digitala hjälpmedel.

Vad gäller strategins första mål skriver Skolverket att digitaliseringen ska skapa ökad jämlikhet, samt att fler barn utvecklar ett intresse för digital teknik, vilket på sikt ska förbättra kompetensförsörjningen på arbetsmarknaden och öka innovation inom teknikutvecklingen. Den digitalisering som gjorts hittills inom den svenska skolan har dock till stor del handlat om att man gått över till att använda digitala läromedel eller att man på gymnasiet saknar läromedel och i stället låter eleverna söka egen kunskap via internet. Digitaliseringsstrategin presenterar inget som helst stöd för att en digitalisering av skolan kommer att få de effekter som man förväntar sig. Som läsare av rapporten ställer man sig därför följande frågor vad gäller strategins första övergripande mål:

1. Varför skulle en ökad användning av digitala verktyg i skolan leda till att fler elever får intresse för att utbilda sig vidare inom teknikområdet?
2. Varför skulle en ökad digitalisering av skolan bidra till att könsfördelningen på tekniska utbildningar blir jämnare?
3. Varför skulle en digitalisering av skolan förbättra kompetensförsörjningen på arbetsmarknaden och öka innovation inom teknikutvecklingen?

Man kan absolut argumentera för att det är viktigt att eleverna utvecklar digital kompetens inom ramen för skolan, men det är oklart hur Skolverkets menar att digitalisering av skolan kan förbättra kompetensförsörjningen på arbetsmarknaden. Definitionen av digital kompetens, och hur den ska mätas, är också oklar. Flera av de exempel som framförs i Skolverkets förslag, såsom att eleverna ska "lära sig att hantera en digital kamera" och "utveckla förmågan att orientera sig i digitala miljöer" (sid 8) förefaller naiva. En nyligen publicerad rapport kring behovet av digital kompetens påpekar att arbetsmarknaden har helt andra behov (Makers & Shapers, 2022). Bland annat betonas vikten av att digital kompetens bör utvecklas inom ramen för ett eget ämne i och med att det är mer avancerad kunskap som arbetsmarknaden behöver. De lyfter också behovet av att kontinuerligt fortbilda lärare inom digital kompetens. Om man vill öka Sveriges konkurrenskraft verkar det därför rimligt att börja med att utbilda lärarna så att de i sin tur kan utveckla elevernas kompetens avseende specifika ämnen, inte genom att

genomföra en icke-evidensbaserad digitalisering av skolan som totalt genomsyrar hela verksamheten, inklusive de allra minsta barnen i förskolan.

Digitaliseringsstrategins andra mål handlar om att undervisningskvaliteten, likvärdigheten och måluppfyllelsen ska öka genom att digitaliseringens möjligheter används i skolväsendets olika delar. Åter igen så skriver Skolverket att skolans digitalisering kommer att få en rad positiva effekter, men man presenterar ingen som helst forskning som stöder detta antagande. Det närmaste man kommer är att man i den avslutande delen av strategin konstaterar att det är viktigt att "forskning och beprövad erfarenhet om digitaliseringens möjligheter, utmaningar och risker är tillgänglig och används i verksamheterna" (sid 17). Det är anmärkningsvärt att Skolverket skriver att forskningen är viktig men inte grundar sina argument på den stora mängd forskning som faktiskt redan finns inom detta område. Som vi redogör för i mer detalj nedan visar forskningen att det finns många nackdelar med att digitalisera skolan i den utsträckning som redan skett i Sverige och en ökad digitalisering riskerar att få ytterligare negativa konsekvenser.

Vi anser att man bör återinföra ett fokus på kunskapsinhämtning via tryckta läroböcker och lärarens ämneskompetens i stället för att primärt inhämta kunskap från fritt tillgängliga digitala källor som inte faktagranskats. För en mer detaljerad sammanfattning av dessa negativa effekter hänvisar vi till Klingberg (2023) och nedan redogör vi övergripande för vad forskningen visar. Värt att notera är att flera av de studier vi hänvisar till är publicerade för relativt många år sedan och vars resultat sedan bekräftats i nyare studier. Kunskap om de negativa effekterna av digitalisering har alltså funnits tillgänglig i många år, men detta verkar Skolverket vara omedvetna om.

Det finns ett tydligt vetenskapligt stöd för att digitala verktyg riskerar att försämra, snarare än förbättra, elevers lärande:

- Digitala verktyg innehåller många distraktioner, vilket stör koncentrationsförmågan och arbetsminnet, vilket i sin tur försämrar inläringen (Klingberg, 2023). En studie kunde tex visa att när elever och studenter hade sin dator uppkopplad under en föreläsning så ägnade de uppemot 40 procent av lektionstiden åt irrelevanta saker som inte hade någon koppling till undervisningen (Kraushaar & Novak, 2010). En annan studie undersökte effekterna av att låta hälften av studenterna ha sin laptop öppen under en föreläsning medan den andra halvan måste ha den stängd. Efter föreläsningen

fick de svara på frågor om innehållet. Studenterna som haft sin laptop öppen presterade 30 procent sämre än sina kamrater (Hembrooke & Gay, 2003). Dessa studier gällde studenter på universitetsnivå och datorns negativa inverkan på elever i grundskola och gymnasiet lär vara ännu större då yngre barn har sämre exekutiva funktioner (t.ex. att styra och kontrollera sina impulser). Vad gäller elever i grundskolan har OECD publicerat en rapport som visar att hög användning av datorer i skolan har ett tydligt negativt samband med PISA-resultat i både matematik och läsning (OECD, 2015). Även i de fall en elev klarar av att inte distraheras av sin egen dataskärm är risken stor att man distraheras av andra elevers skärmar. Låter man eleverna ha sina datorer uppslagna under genomgångar bör man räkna med att det alltid är vissa elever som gör något annat än att lyssna på läraren och risken är såklart särskilt hög för de elever som redan har svårigheter att klara av skolans kunskapskrav.

- "Multi-tasking" (när man gör många saker samtidigt) leder till sämre inlärning eftersom våra hjärnor har en begränsad förmåga att hålla kvar relevant information i arbetsminnet (van der Schuur et al., 2015). Studier har till exempel visat att om ungdomar har mobilen bredvid sig när de studerar behöver de avsevärt mycket längre tid på sig att lära in materialet. Om elever måste använda sin dator för att söka information på nätet kommer de att exponeras för en mängd olika distraktorer. Reklamen på nätet är numera dessutom personligt anpassad för att göra den än svårare att motstå.
- Läsning och skriva på skärm har negativa effekter för läsförståelsen. Det är svårare att minnas den information man läst eller skrivit på en skärm jämfört med den information man läst i en bok (Clinton, 2019; Delgado et al., 2018). Studier har visat att det inte enbart handlar om att eleverna blir distraherade av andra saker som händer på datorn utan att effekten kvarstår även om man begränsar distraktionerna på datorn. De negativa effekterna av att läsa på skärm istället för på papper är dessutom stora – effekten är 36%, vilket motsvarar ungefär två års läsutveckling i mellanstadiet (Klingberg, 2023). Ovan nämnda effekter gäller även nyare studier som inkluderar elever som redan sedan tidig ålder vant sig vid datorer. Studier visar dessutom att det är sämre för inlärningen om elever tar anteckningar på dator istället för med papper och penna (Mueller & Oppenheimer, 2014). Om man frågar eleverna själva så anger de ofta att de föredrar digitala verktyg, men när man väl testat deras förmågor med objektiva tester visar dessa tydligt att

de presterar sämre när de läser och antecknar via en dator (Singer & Alexander, 2017). Detta visar också tydligt att kvalitativa studier, såsom enbart intervjuer som undersöker vad eleverna själva tycker, inte är tillräckliga för att dra slutsatser om digitaliseringens effekter på lärandet.

Att barn ska använda digitaliseringens möjligheter och själva söka kunskap leder ofta fel

En stor del av skolans digitalisering handlar om att skolor inte längre använder sig av läroböcker, inte ens digitala läromedel, utan att eleverna förväntas söka egen information via digitala källor redan vid en relativt tidig ålder. Detta sökande efter kunskap tar väldigt mycket tid, tid som måste tas från att lära in materialet. Exempelvis visade en studie (Weinstein et al., 2010) att elever som skrivit egna frågor och sedan svarade på dessa lärde sig lika mycket som de elever som bara fått svara på lärarens frågor. Att nå samma kunskapsnivå tog dock mer än dubbelt så lång tid för den första gruppen. Om elever dessutom, vilket är vanligt förekommande i svenska skolor, först själva ska söka information på nätet, sedan skapa egna frågor och slutligen besvara dessa, tar detta väldigt mycket extra tid. I slutändan leder det till att eleverna lär sig mindre. I linje med detta fynd presenterade OECD nyligen en rapport som visade att länder som använder sig av mycket "inquiry-based teaching" fick avsevärt sämre PISA resultat (Denoël et al., 2017). Förutom att det tar mycket tid att söka egen kunskap via internet så ökar detta risken att man läser horisontellt (d.v.s. snabbt skummar många olika källor) snarare än vertikalt (d.v.s. söker djupare kunskap). Eleverna lär sig att prioritera snabb informationshämtning i stället för djup analys, vilket i sin tur kan leda till ytligare kunskap som snabbare går förlorad.

När elever söker egen kunskap via digitala källor finns det även en stor risk att det som lärs in är felaktigt. Allt större vikt verkar läggas vid att eleverna ska föra fram egna åsikter och sedan hitta stöd för dessa på internet – inte att först hitta kunskap och sedan basera sina åsikter på den kunskap som finns. Ordet "evidensbaserad" används allt oftare, men många tycks tro att detta innebär att alla perspektiv bör tas i beaktande i stället för att det man lär ut ska ha vetenskapligt stöd. Även på universitetsnivå har studenterna allt svårare att läsa in längre texter och ta fram den

information som är relevant. Tyvärr speglar Skolverkets egen rapport också denna inställning då de för fram en stor mängd egna åsikter kring vilka effekter de tror att digitaliseringen kommer att få utan att presentera något stöd för dessa åsikter i vetenskaplig litteratur. Skolverket väljer istället att referera till ett blogginlägg, vilket visar på svårigheterna även för en myndighet att hitta trovärdiga källor. Sammanfattningsvis tycker vi att det verkar som att skolans ökade digitalisering redan har fått stora negativa konsekvenser på så sätt att man förmedlar att kunskap är något relativt – ett sådant synsätt är att allvarligt hot mot elevers kunskapsinhämtning.

Små barn bör inte använda digitala verktyg alls

Internationella rekommendationer från Världshälsorganisationen (WHO, 2019) slår fast att barn under 2 år inte bör använda skärmar alls och under resten av förskoleåldern bör skärmtiden begränsas till max 1 timme per dag. Många andra länder såsom USA, Kanada, Australien och Norge har anammat dessa råd. I Sverige håller den svenska barnläkar-föreningen på att utforma liknande råd. Skolverket går dock i motsatt riktning och kräver att alla förskolor måste använda digitala verktyg. Mer kvantitativ och longitudinell forskning behövs inom detta område, men det finns dock redan nu vissa tydliga fynd:

- Jämför man mellan lärande genom att ett litet barn härmar en riktig person, en filmad person eller en uppspelad röst, visar forskningen att små barn har stora svårigheter att förstå vad de ser på en skärm (Yadav et al., 2018)
- Vid två års ålder lär sig barn hälften så mycket från samtliga 2D medier och kan komma ihåg det hälften så länge jämfört med interaktion med levande personer (Moser et al., 2015). Mänsklig interaktion är således av essentiell betydelse för lärande i denna ålder.
- Tidig användning av skärmar är relaterat till sämre språkutveckling (Madigan et al., 2020). Mer specifikt så har forskningen visat att när barn använder skärmar hämmas den mänskliga interaktionen – barnen hamnar i en "digital bubbla" (Bochicchio et al., 2022). Förskolan har ett viktigt kompensatoriskt uppdrag, särskilt för barn som har ett annat modersmål än svenska. Att ha ett krav på att man måste använda digitala verktyg i förskolan, vilket finns inskrivet i den svenska läroplanen, är därför kontraproduktivt.

- Det råder stor personalbrist på många förskolor och i de kontakter vi haft med förskolor har det framkommit att skärmar tyvärr ofta används när man vill lugna barn med särskilda behov som annars stör verksamheten. Detta kan i sin tur leda till att problemen förvärras över tid (Radesky et al., 2023; Thorell et al., 2023).

Digitaliseringen riskerar att minska jämställdheten

Ett av Skolverkets argument för en ökad digitalisering av skolan är att man tänker sig att detta ska skapa större jämlikhet. Forskningen tyder dock på att effekter blir den motsatta. I texten ovan har vi redogjort för forskning som har visat att digitala verktyg kan ha allvarliga negativa effekter på barns inläring. Dessa effekter får givetvis ännu större negativ påverkan för elever som inte har stöttande föräldrar i hemmet som kan kompensera för att barnet ägnat lektionerna åt att titta på Youtube eller spela spel istället för att lyssna på läraren. En svensk studie visade till exempel att skolor som infört 1:1 (en elev, en dator) visade sämre resultat jämfört med skolor som inte genomfört detta vad gäller prestation i matematik och andelen elever som gick vidare till gymnasiestudier på ett studieförberedande program, men enbart för elever med föräldrar med låg utbildning (Hall et al., 2019). Elever med föräldrar med låg utbildning verkar alltså påverkas mer negativt av digitaliseringen än de med högutbildade föräldrar, inte tvärtom såsom Skolverket hävdar i sin digitaliseringsstrategi.

Digitaliseringen riskerar att drabba vissa barn extra hårt

Forskningen indikerar att digitaliseringen av skolan drabbar barn med särskilda behov, såsom ADHD, särskilt hårt. Barn med ADHD distraheras lättare än andra av ovidkommande intryck och information när de får fri tillgång till en dator. Att inte kunna stänga ute distraherade information från datorn får dessutom större negativa effekter på inläringen för barn med särskilda behov då det tar längre tid och kräver mer kraft för dessa barn att nå skolans kunskapskrav.

Forskningen visar även att förmågan att kunna göra bra sökningar på nätet är starkt relaterat till våra exekutiva förmågor, framför allt vår arbetsminneskapacitet (Choi et al., 2019). De exekutiva förmågorna hör till de som mognar sent och är inte fullt utvecklade förrän i 20-års-åldern, vilket innebär att många skolbarn helt enkelt inte har den kognitiva kapacitet som krävs för att klara av att söka egen kunskap via internet. Tesen att barn ska kunna lära sig själva enbart med hjälp av dator har gång på gång motbevisats (Klingberg, 2023). Problemen blir särskilt stora för barn som har en försenad utveckling avseende exekutiva förmågor såsom barn med ADHD.

Det bör dock även poängteras att digitala verktyg, om de används på rätt sätt, kan vara ett bra stöd för elever med särskilda behov (Klingberg, 2023). Vad gäller detta hänvisar Skolverket till den utvärdering som gjordes av den förra digitaliseringsstrategin. Där påpekas att "två av tio lärare i grundskolan att de inte har tillgång till de digitala verktyg de behöver för att utforma undervisningen för elever som är i behov av stödinsatser." I denna nya digitaliseringsstrategi presenterar man dock inga som helst förslag för att komma till rätta med detta problem.

Kopplingen mellan skärmanvändning och mental hälsa

Slutligen skriver utbildningsdepartementet att de även önskar synpunkter på vilka effekter som finns avseende elevers kognitiva utveckling, hälsa och välbefinnande i relation till användandet av digitala verktyg. Att ge en komplett redogörelse för detta här är inte möjligt av utrymmesskäl, men vi hänvisar till en nyligen publicerad sammanfattning från Statens Medieråd (Nutley & Thorell, 2022). I denna sammanfattning beskrevs ett positivt samband mellan skärmtid och diverse olika aspekter av mental ohälsa (t.ex., depression, ångest, koncentrationsproblem, låg självkänsla, ätstörningsproblematik, sömnproblem) och fysisk ohälsa (t.ex., övervikt, närsynthet, sämre motorik). Att veta exakt vad som orsakar vad i dessa studier är dock svårt. Mycket tyder på att orsakssambanden går åt båda håll, vilket innebär att barn som redan har problem med mental ohälsa löper en ökad risk för att använda skärmar i hög utsträckning och detta kan förstärka redan existerande problem. Som nämnts ovan har alltså

digitaliseringen inte samma effekt för alla elever och de som redan har svårigheter riskerar oftast att drabbas hårdast. Inom detta område behövs det också fler studier som inte bara fokuserar på skärmtid och dess effekt på ungdomars hälsa, utan att man undersöker mer specifikt vad barn och ungdomar gör när de använder skärmar. Slutligen bör också påtalas att om man inom skolan mer eller mindre konstant använder digitala verktyg finns det stor risk att detta generaliseras till andra delar av barnens liv. Detta kan exempelvis innebära att föräldrar får svårare att begränsa barnets skärmtid hemma om skolarbetet kräver att de använder en dator. Om digitala verktyg används redan för de riktigt små barnen i förskolan blir det omöjligt för föräldrar att följa rekommendationerna om att barn inte ska använda skärmar innan två års ålder.

Strategin saknar helt riktlinjer för hur skolorna ska arbeta med digitalisering

En allvarlig kritik mot Skolverket förslag till digitaliseringsstrategi är att den helt saknar riktlinjer för hur skolorna ska arbeta med digitalisering. Detta blir särskilt märkligt när de i vissa fall presenterar väldigt specifika exempel på arbetssätt som dock inte har något med digitalisering att göra. Bland annat skriver Skolverket att arbetet med att motverka könsmonster "kan handla om hur man bemöter barn och elever i förskolan och i klassrummet, till exempel man fördelar talutrymme eller vilka förebilder som barn och elever får identifiera sig med." (sid 10-11). Vi vill påpeka att även om det finns tydliga risker med att digitalisera skolan så finns det även evidens för att vissa digitala läromedel kan ha en positiv effekt på lärandet (Clark et al. 2016). En strategi för skolans digitalisering bör självklart inkludera ett förslag på hur politiska instanser, statliga myndigheter, privata aktörer och oberoende forskare kan samverka för att ta fram och utvärdera effektiva, digitala läromedel.

Avslutande kommentarer

Sammanfattningsvis anser vi att Skolverkets rapport om skolans digitalisering är mycket bristfällig då den i hög utsträckning bortser från de forskningsfynd som visar på negativa konsekvenser förknippade med digitalisering av skolan. Vi finner det anmärkningsvärt att Skolverket inte

satt samman en grupp forskare inom olika forskningsområden för att arbeta med denna mycket viktiga fråga. Som framgår ovan anser vi att Utbildningsdepartementet har starka skäl att avvisa detta förslag till digitaliseringsstrategi för skolan. Ännu viktigare är kanske att framgent ställa krav på Skolverket att de arbetar evidensbaserat (d.v.s. alltid har en vetenskaplig grund i sina rapporter och rekommendationer och särskilt ser till behovet av kvantitativa studier) och tvärvetenskapligt för att ta in kompetens från alla relevanta forskningsområden.

Slutligen bör det poängteras att även om digitala läromedel är avsevärt mycket billigare jämfört med tryckta läroböcker, visar forskningen att de är behäftade med negativa konsekvenser som kan leda till ökade samhällskostnader i ett längre perspektiv. Det finns således starka ekonomiska incitament för skolorna att bli mer digitala och det bör därför tillföras öronmärkta resurser till skolorna så att elevernas behov av tryckta läromedel kan tillgodoses. Den utbildningsvetenskapliga forskningen i Sverige bör dessutom stärkas så att mer fokus läggs på kvantitativa studier som inkluderar en kontrollgrupp så att man kan undersöka vilka effekter som olika reformer har innan dessa genomförs. Viktiga politiska beslut kring skolan bör inte tas utan att man först vet vad forskningen säger.

Vi står givetvis till förfogande för en mer ingående diskussion kring forskningsläget om det finns intresse av detta.

Lisa Thorell, professor i utvecklingspsykologi

Torkel Klingberg, professor i kognitiv neurovetenskap

Agneta Herlitz, professor i psykologi

Andreas Olsson, professor i psykologi

Ulrika Ådén, professor och överläkare i neonatologi

Referenser

Bochicchio, V., Keith, K., Montero, I., Scandurra, C., Winsler, A. (2022). Digital media inhibit self-regulatory private speech use in preschool children: The “digital bubble effect”. *Cognitive Development*, 62, 101180

Choi, B., Capra, R., and Arguello, J. (2019). The Effects of Working Memory during Search Tasks of Varying Complexity. Association for Computing Machinery. CHIIR '19: Proceedings of the 2019 Conference on Human Information Interaction and Retrieval, 261–265

Clinton, V., (2019) Reading from paper compared to screens: A systematic review and meta-analysis *Journal of Research in Reading*, 42 (2), 288–325

Delgado, P., Vargas, C., Ackerman, R. & Salmer, L. (2018) Don't throw away your printed books: A meta-analysis on the effects of reading media on reading comprehension. *Educational Research Review*, 25, 23–38.

Denoël, E., Dorn, E., Goodman, A., Hiltunen, J., Krawitz, M. & Mourshed, M. (2017). Drivers of Student Performance: Insights from Europe. McKinsey & Company.

Hall, C., Lundin, M., & Sibbmark, K. (2019). Hur påverkas studieprestationer i skolan av en dator per elev? Hämtat 2023-04-12 från <https://www.ifau.se/globalassets/pdf/se/2019/r-2019-29-hur-paverkas-studieprestationer-i-skolan-av-en-dator-per-elev.pdf>

Hembrooke, H. & Gay, G. (2003). The laptop and the lecture: the effects of multitasking in learning environments. *Journal of Computing in Higher Education*, 15, 46–64

Klingberg, T. (2023) Framtidens digitala lärande. Natur & Kultur

Kraushaar, J.M. & Novak., D.C. (2010). Examining the effects of student multitasking with laptops during the lecture. *Journal of Information Systems Education*, 12 (2) 241–328.

Li C, Cheng G, Sha T, Cheng W, Yan Y. The Relationships between Screen Use and Health Indicators among Infants, Toddlers, and Preschoolers: A Meta-Analysis and Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020; 17(19):7324.
<https://doi.org/10.3390/ijerph17197324>

Läkartidningen (2107). Stor oro över läkarstudenters fallande resultat. Hämtat 2023-04-12 från <https://lakartidningen.se/aktuellt/nyheter/2017/10/oro-stor-over-nya-lakarstudenters-fallande-resultat/>. Hämtad 2023-04-07

Madigan, S., McArthur, B. A., Anhorn, C., Eirich, R., & Christakis, D. A. (2020). Associations Between Screen Use and Child Language Skills: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA pediatrics*, 174(7), 665–675.

Makers & Shapers (2022). The future of education for digital skills. Hämtat 2023-04-12 från https://www.eitdigital.eu/fileadmin/2022/ecosystem/makers-shapers/reports/EIT-Digital_Report_The-Future-of-Education-for-Digital-Skills.pdf

Moser, A., Zimmermann, L., Dickerson, K., Grenell, A., Barr, R., & Gerhardstein, P. (2015). They can interact, but can they learn? Toddlers' transfer learning from touchscreens and television. *Journal of Experimental Child Psychology*, 137, 137–155.

Mueller, P.A. & Oppenheimer, D.M. (2014) The pen is mightier than the keyboard: advantages of longhand over laptop note taking. *Psychological Science*, 25(6), 1159–1168.

Nutley, S. & Thorell, L.B. (2022). *Digitala medier och psykisk ohälsa hos barn och ungdomar*. Rapport publicerad av Statens Medieråd

OECD (2015). Students, Computers and Learning: Making the Connection, PISA, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264239555-en>

Radesky, J. S., Kaciroti, N., Weeks, H. M., Schaller, A., & Miller, A. L. (2023). Longitudinal Associations Between Use of Mobile Devices for Calming and Emotional Reactivity and Executive Functioning in Children Aged 3 to 5 Years. *JAMA pediatrics*, 177(1), 62–70.

Singer, L.M. & Alexander, P.A. (2017). Reading across mediums: Effects of reading digital and print texts on comprehension and calibration. *The Journal of Experimental Education*, 85(1), 155–172.

Thorell, L.B., Burén, J., Ström Wiman, J., Sandberg, D., & Bergman Nutley, S. (2023). Longitudinal associations between digital media use and ADHD symptoms in children and adolescents: A systematic literature review. *European Child and Adolescent Psychiatry*.

van der Schuur, W.A., Baumgartner, S.E., Sumter, S.R. & Valkenburg, P.M. (2015).

The consequences of media multitasking for youth: a review. *Computers in Human Behavior*, 53, 204–215.

Weinstein, Y., McDermott, K. B., & Roediger, H. L. III. (2010). A comparison of study strategies for passages: Rereading, answering questions, and generating questions. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 16(3), 308–316.

WHO (2019). Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age. Hämtat 2023-04-12 från <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/311664/9789241550536-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Yadav, S., Chakraborty, P., Mittal, P., & Arora, U. (2018). Children aged 6–24 months like to watch YouTube videos but could not learn anything from them. *Acta paediatrica*, 107(8), 1461–1466