



Ögonstyrd dator för kommunikation, lek och lärande – vad säger forskningen?

Helena Hemmingsson, Professor
Specialpedagogiska institutionen
Stockholms universitet

Digitalisering, delaktighet och lika möjligheter

- Tillgång till internet handlar om jämlikhet mellan grupper och lika rättigheter för alla medborgare - **digital rättvisa**
- **Oro** för att personer och grupper ska hamna utanför *Förenta Nationerna (FN)*
- **Förhoppningar** att digitaliseringen kan gynna vissa grupper som exempelvis personer med funktionsnedsättning och barn och unga i behov av särskilt stöd i skolan.
- **Universal design/hjälpmedel**



Digital delaktighet

- Ta del av information, utbud på nätet
 - Samhällsinformation, kommersiell
- Använda digitala tjänster
 - Myndighetsärenden, handla varor tjänster, streamingtjänster,
- Kommunikation
 - Fjärrkommunikation, skriva, maila, chatta, sociala medier, hjälpmedel kopplat till exempelvis till talsyntes.

Ögonstyrd dator - Hjälpmedel

- Hjälpmedel är ett paraplybegrepp för teknik som används för att upprätthålla, öka eller förbättra funktionsförmågan hos personer med funktionsnedsättning, inklusive personer med nedsatt förmåga på grund av ålder. Närliggande begrepp och områden är till exempel tillgänglighet, universell utformning, informations- och kommunikationsteknik (IKT) och smarta miljöer.

Hjälpmedel och folkhälsa

- WHO - hjälpmedels betydelse för hälsa och välmående
- "Assistive technology enables people to live healthy, productive, independent, and dignified lives, and to participate in education, the labour market and civic life." Without assistive technology, people are often excluded, isolated, and locked into poverty, thereby increasing the impact of disease and disability on a person, their family, and society."
- GATE - GATE vision: **a world where assistive technology is universally accessible to everyone, everywhere.**

Ögonstyrd dator

- 2000 började utvecklingen
- 2006 släppte Tobii världens första dator som hjälpmedel för personer med funktionshinder.
- Teknik hade utvecklats - men hur fungerar tekniken i vardagen för personer med funktionshinder?
- Vetenskapsrådet forskningsanslag för 2012-2020

Ögonstyrningsenheter

Add-on systems:

Inbyggda system:



Tobii Technology, I-series



Intelligaze



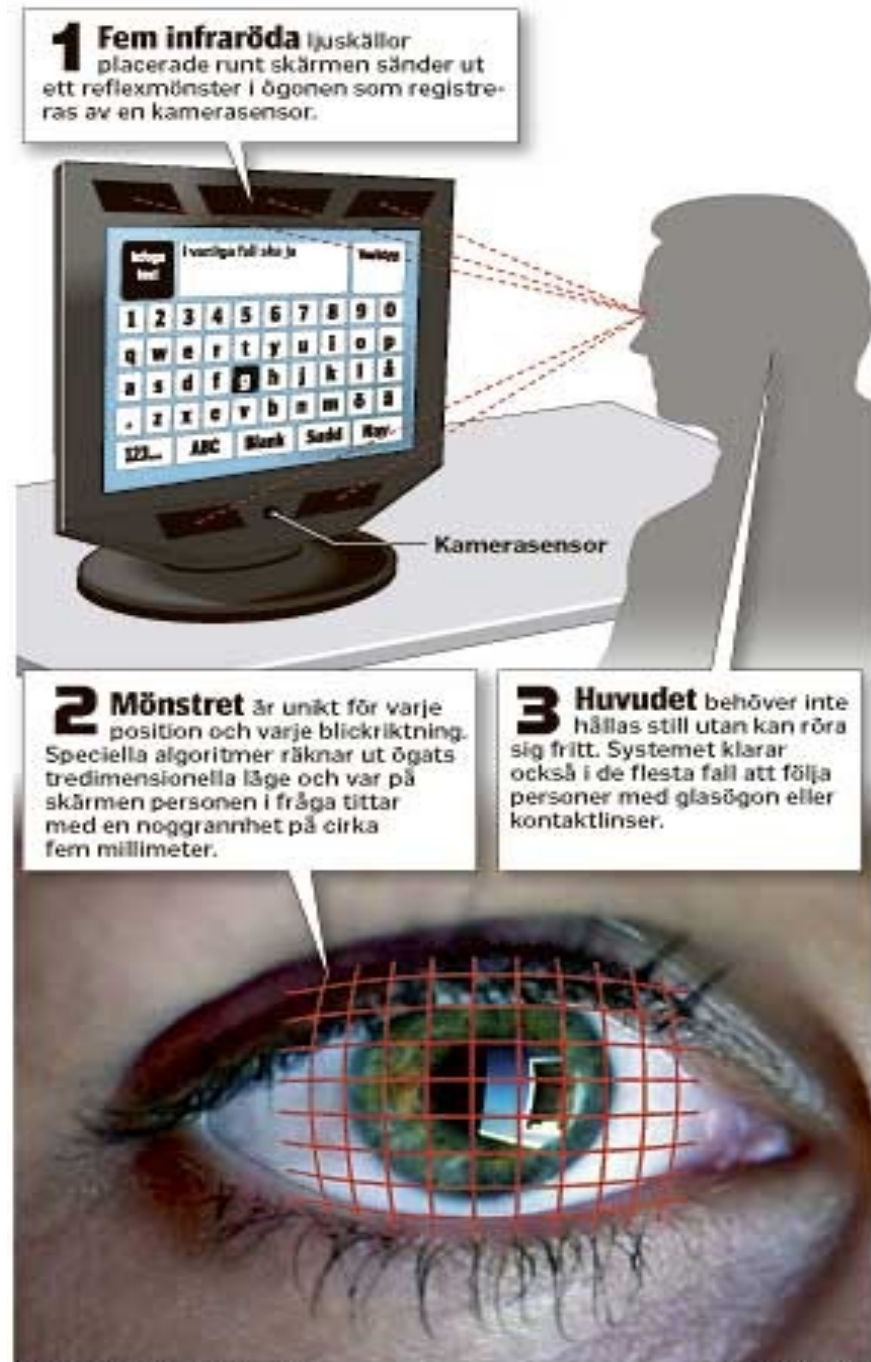
PCEye Mini (Tobii)



QuickGlance

Hur fungerar det??

- Eye tracker - Infrarött ljus
- Speglas i ögonen
- Kamera



Vad är problemet? Hur det började

- Barn med omfattande funktionsnedsättning som har svårt att använda en dator för kommunikation, lek och lärande blir exkluderade från delaktighet i den digitala världen såväl som samhället.
- För de barn som inte kan använda handen, kroppen eller rösten för att styra en dator är ögonstyrd dator en möjlighet.
- Vilka skulle bli användare och hur fungerade det i vardagen för kommunikation, lek och lärande?
- Vetenskapsrådet forskningsanslag för 2012-2020

Vad är problemet - internationellt?

- Ögonstyrning för att använda en dator är ett alternativ, men få har tillgång till det.

Varför?

- Relativt högt marknadspris
- Brist på evidens att det är effektivt för barn
- Brist på kunskap hos allmänhet och professionella



Tillgänglighet, Andvändbarhet och Användning

- Tillgänglighet handlar om en persons möjligheter att delta i något önskvärt och handlar om fysiska rum, samhällelig verksamhet samt information (Iwarsson & Ståhl, 2003).
- Användbarhet: i vilken utsträckning ett system, en produkt eller en tjänst kan användas av specifika användare för att uppnå specificerade mål med effektivitet, ändamålsenlighet och tillfredsställelse i ett visst användningssammanhang” (ISO 9241-11:2018).
- Användningen avser en persons faktiska användning av ett hjälpmedel (t.ex. varaktighet och frekvens av användning, miljö, aktiviteter)

Pågående projekt sedan 2012 -

Forskargrupp

- *PI: Helena Hemmingsson (Professor), Stockholm University, Sweden*
- *Maria Borgestig (PhD), Uppsala University, Sweden*
- *Patrik Rytterström (PhD), Jan Sandqvist (PhD), Heli Kangas (Assistant), and Maria Andreassen (PhD), Linköping University, Sweden*
- *Gunnar Ahlsten (Associate professor), Helena Wandin (PhD stud), Uppsala University, Sweden*
- *Yu-Hsin Hsieh (PhD stud), Chang Gung University, Taiwan / Stockholm University, Sweden*
- *Mats Granlund, Jönköping University, Sweden*

- **International partners**
- *Torbjörn Falkmer (Professor), Curtin University, Perth, Australia*
- *Sandra Masayko and Joy McGowan, Easterseals of SE PA, Philadelphia, USA*
- *Isphana Al Khatib, Deepika Gopalarao and the team at Al Noor Training Center for Persons with Disabilities, Dubai, United Arab Emirates*
- *Ai-Wen Hwang (Associate professor), Chang Gung University, Taiwan*

Avhandlingar – inom projektet



Blir det någon skillnad



Longitudinella interventionsstudier
27 barn Sverige/ internationellt



Kommunikativ interaktion



*Föräldrar, lärare och
terapeuters
erfarenheter
Implementering
Tidiga insatser
Hopp och teknik*



*Tillgänglighet och användbarhet
Undersökning av hela befolkningen – vuxna
och barn **111 vuxna och 60 barn***

*Psykosociala aspekter
Ögonstyrning*



Barn med omfattande fysisk funktionsnedsättning och utan tal

- Mycket begränsade i alla dagliga aktiviteter
- Kommunikationssvårigheter
- Kognitiv förmåga?
- Social interaktion - få aktiviteter/möjligheter
- Barnen kan vara underskattade eller missförstådda som de inte vill interagera
- Ögonstyrningshjälpmedel

Undersökte...

- Tillgänglighet/Användning av dator
- Hur ofta och hur länge? (dagbok)
- Var? Till vad? Ögonpekning?
- Vilka får ögonstyrd dator som hjälpmedel?
- Kommunikation
- Deltagande i datoraktiviteter/Mångfald av aktiviteter
- Användbarhet
- Tillfredsställelse med hjälpmedel och service (*Quest*)
- Psykosocial påverkan(*PIADS*)



Intervention ögonstyrd dator

Hjälpmedel

- Ca 90 % Tobii-produkter
- Tobii I-serien
- PCEye mini
- Andra produkter

Mjukvara

- Communicator 5, Grid 3, Look to learn

OCH

Service

- **Utbildning** av föräldrar och personal
- Rekommendation för **daglig användning**
- **Barnets intresse**; Mål, motivation, innehåll på rätt nivå
- **Långsiktigt stöd** till föräldrar och personal
- Tekniskt stöd

Individualiserade sidor utvecklades för...

- Kommunikation
- Lek, spel och fritid
- Skola



Förändring Delaktighet i datoraktiviteter

Efter 6-9 månader

Tillgänglighet och Användning av ögonstyrd dator efter insats 6 månader

- Barn lär sig att peka med ögonen och blir bättre över tid
- Ögonstyrd dator kan användas från 1 år och uppåt
- Två tredjedelar varje dag. Användning var i snitt **1-2 timmar/dag**.
- **Fler** barn använde i **skolan färre på fritiden**
- Få höganvändare (dagligen, mer än 4 timmar per dag)

Variation av datoraktiviteter

- Variation av datoraktiviteter ökade från 0 till
- Mellan 1-12 aktiviteter Medel=4-5 datoraktiviteter
- Tala med någon ansikte mot ansikte (både i skola och hem) 75%
- Lek och spel (hemma) 75%
- Färdighetsträning (skola)
- Avkoppling som lyssna på musik/böcker, titta på foton (hemma)

Förändring Kommunikation

Kommunikation ansikte mot ansikte

Utan tal

Blickar, gester, ljud

Ja och nej (titta upp/ titta ner)

Svårigheter att initiera samtal och aktiviteter

Svårt att göra val

Bilder eller kommunikationskortor användes sällan

Helt beroende av assistans



Kommunikation och ögonstyrd dator

- Nästan alla barn använde datorn för kommunikation
- Att tala med någon var den vanligaste datoraktiviteten
- **Expressiva kommunikationsfärdigheter ökade signifikant** (communication matrix).
- Ökad skicklighet i ögonpekning

Efter 10 månaders användning:

- Upp till 25 bilder/sida
- 60-800 bilder totalt

Kommunikativ interaktion

- Barnen tog oftare **initiativ till samtal**
- Barnets tal innehöll **mer information**
- Det blev **lättare** för kommunikationspartnern att **förstå vad barnet ville säga**
- Den vuxne gissade mindre
- Lärare och föräldrar fick en mer direkt **tillgång till barnets egna tankar och önskemål**
- Underlättade planering utifrån barnets förutsättningar
- *“Through this technology you can get to know this little girl better and her learning patterns, and how long she can be attentive” (Teacher).*

Föräldrar, lärare

Visar handlingskraft och initiativ

- Att uttrycka grundläggande behov
- Valfrihet och självbestämmande

"... Så många gånger har han varit törstig, men ingen har ens tänkt på att fråga honom. Det är bara ett litet bevis på vilken enorm inverkan det har."

Personlighet och kompetenser blir synliga

Oändliga möjligheter – Hopp om en bättre framtid

- Alltid fler steg att ta
- Hantering av framtiden

– Helt plötsligt erbjuds något som öppnar upp möjligheter. Jag antar att det beror på att vårt barn har så få egna förmågor. Oväntat nog finns det inga gränser, alla barriärer är borta eller kan försvinna." (Parent 5)

Utmaningar

- Energikrävande att använda ögonen målinriktat
- Mer tidskrävande att samtala
- Tar tid att anpassa och modifiera innehållet i datorerna så att det svarar mot barn/elevs behov.
- Dyrt
- Oflexibelt, tungt
- Saknas kunskap på alla nivåer

Hopp och teknologi

- Samhället har en stark tilltro till teknologi för framtida förbättringar
- Digitala lösningar i utbildning och hälso- och sjukvården

- Annan – orienterat hopp
- Annan – orienterat hopp och avancerad teknik som hjälpmedel för barn med grava funktionsnedsättningar

Rytterström, P., Borgestig, M., & Hemmingsson, H. (2016). Hope and technology. Other-oriented hope related to assistive technology for children with severe disabilities

Hopp - Föräldrar och lärare

“Han kanske kan få ett jobb. Precis som alla andra. Ett normal liv. Du vet arbeta i veckan och vara ledig på helgerna.” (förälder)

“Vem vet, med hjälp av datorn. Kanske han kan studera på universitet. Det var helt otänkbart innan men nu, kanske?” (lärare)

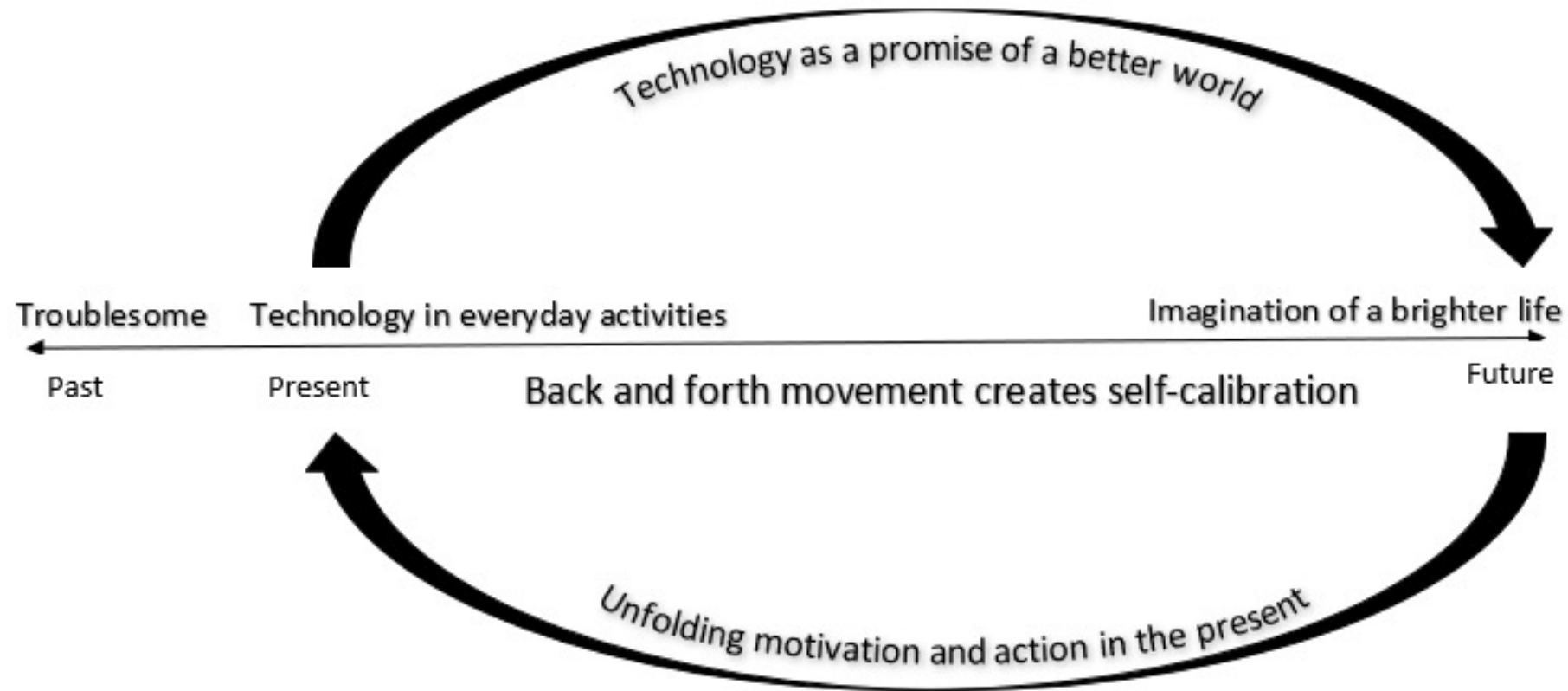
“Men vem vet? Om tio år, kanske hon kan ha ett liv med många vänner och så. I så fall måste hon kunna prata och kommunicera på något sätt . Jaa, kanske till och med flytta ihop med någon.” (lärare)

“Det känns som allt är möjligt men du vet inte om hon kommer att klara det. Det Kanske inte spelar någon roll hur bra ögonstyrningen är. Hon kanske aldrig lär sig? Ingen vet. Tiden kommer visa vad som är möjligt.” (förälder)

Orealistiskt?

Bör hoppet verklighetsanpassas? Ska personal göra det?

Vad spelar hoppet för roll för föräldrar och lärare?



Rytterström, P., Borgestig, M., & Hemmingsson, H. (2019). Hope and technology. Other-oriented hope related to assistive technology for children with severe disabilities

Barn och vuxna

Enkät

Populations studie i Sverige

- Identifierade alla invånare med en föreskriven ögonstyrningsteknik . 416 individer med ögonstyrningsteknik av dessa 155 barn
- Enkät; Person, användning, kommunikation, aktiviteter, användning utifrån behov och tillfredsställelse
- vuxna och barn (skillnader/likheter)

Deltagare

- 171 (42 %) besvarade enkäten (vuxna 111, barn 60)
- 4-81 år (medelålder vuxna 41 år och barn 12 år)
- Ögonstyrningsteknik i upp till 8 år (medelvärde 2,0)
- Tobiis produkter (93%)
- De flesta (79 %) hade inget annat sätt att styra en dator än med blicken
- Diagnos vuxna – amyotrofisk lateralskleros (ALS), cerebral pares
- Diagnos barn – cerebral pares och Retts syndrome

Muskeldystrofi, Multipel skleros, Stroke, hjärnskada, Ryggmärgsskada

Aktiviteter och användning av ögonstyrningsteknik

Aktiviteter

- Aktivitetsrepertoaren varierade 0-12 aktiviteter (medelvärde 4,8, sd 3,0)
- Bland alla deltagare: vanligast att prata (66%)

ANVÄNDNING

- 63 % daglig användning och 33 % varje vecka
- Användning på fritiden (alla; 90 %), på arbetsplatsen (vuxna; 54 %) och i skolan (barn; 82%)
- Barn upp till 2 timmar/användare dag (68 %), fler vuxna längre varaktighet (45 %)
- Ett fåtal, barn (5 %) och vuxna (16 %) använde mer än åtta timmar per dag.

Aktiviteter	Barn, N (%) (n=60)	Vuxna, N (%) N=111)
Att prata	43 (72 %)	68 (62 %)
Spela/lyssna på musik, radio	37 (63 %)	52 (49 %)
Lek och spel	47 (79 %)	30 (27 %)
Titta på foto, videor	38 (65 %)	52 (47 %)
Skriva med bokstäver/ symboler	22 (37 %)	74 (67 %)
Läxor, skolarbete, studier	18 (31 %)	18 (16 %)
Läsa böcker	15 (25 %)	33 (30 %)
Arbetsuppgifter	-	28 (26 %)
Spela in videor	9 (15 %)	-
Söka information på internet	8 (14%)	49 (45 %)
E-post	4 (7%)	47 (43 %)
Sociala medier	4 (7%)	37 (34 %)
Omgivningskontroll	2 (3%)	14 (13 %)
Ringa telefonsamtal	0	12 (11 %)
Åtkomst till samhällstjänst	2 (3%)	20 (18 %)
Handla på internet	0	15 (14 %)

Aktiviteter	Barn, N (%) (n=60)	Vuxna, N (%) N=111)
Att prata	43 (72 %)	68 (62 %)
Spela/lyssna på musik, radio	37 (63 %)	52 (49 %)
Lek och spel	47 (79 %)	30 (27 %)
Titta på foto, videor	38 (65 %)	52 (47 %)
Skriva med bokstäver/ symboler	22 (37 %)	74 (67 %)
Läxor, skolarbete, studier	18 (31 %)	18 (16 %)
Läsa böcker	15 (25 %)	33 (30 %)
Arbetsuppgifter	-	28 (26 %)
Spela in videor	9 (15 %)	-
Söka information på internet	8 (14%)	49 (45 %)
E-post	4 (7%)	47 (43 %)
Sociala medier	4 (7%)	37 (34 %)
Omgivningskontroll	2 (3%)	14 (13 %)
Ringa telefonsamtal	0	12 (11 %)
Åtkomst till samhällstjänst	2 (3%)	20 (18 %)
Handla på internet	0	15 (14 %)

Användning utifrån behov – skillnader mellan vuxna och barn

- **Vuxna** ansåg i **högre utsträckning** än barn att de kunde använda ögonstyrd dator i så många aktiviteter som behövdes (59 %/31 %) och så ofta som behövdes (65 %/38 %).
- De **vuxna var nöjdare med service** i anknytning till ÖSD än barnens föräldrar
- Slutsats: insatser för barn bör prioriteras

Psykosocialt

Hjälpmedlets psykosociala inverkan

Topp 3 Vuxna - Barn

Vuxna (

- Livskvalité 2,24
- Välmående 2,09
- Lycka 2,03

Barn

- Delaktighet 2,63
- Livskvalité 2,33
- Självkänsla 2,26

PIADS-skalan mellan -3 och 3

0=ingen påverkan

Psykosocial påverkan

- **Vuxna** rapporterade en högre psykosocial påverkan än barn på frågorna:
- **självständighet** ($p = 0,048$), **användbarhet** ($p = 0,012$) och **effektivitet** ($p = 0,001$),
- medan föräldrar till barn menade att ÖSD hade en högre psykosocial inverkan på **barnets delaktighet** ($p = 0,050$).

Slutsats

- ÖSD underlättar för barn med omfattande funktionsnedsättning att initiera samtal, ta initiativ, kommunikativ interaktion innehåller mer information från barnets perspektiv och ökar begriplighet för samtalsparten. Det i sin tur underlättar för samtalspartner/lärare att ge barnet rätt förutsättningar. Personligheten blir tydligare.
- Personer med omfattande funktionsnedsättning får ökad möjlighet att kommunicera, delta i digitala aktiviteter vilket har en positiv psykosocial inverkan och ger ökad livskvalitet.
- ÖSD ger tillgång till en mängd olika digitala aktiviteter och tjänster som kan ge personer med omfattande funktionsnedsättning ökad delaktighet i närmiljön såväl som i samhället (från vuxna).
- ÖSD skapar nya möjligheter för personer även om användningstiden i vardagen fortfarande är begränsad.

Diskussion

Tillgänglighet

Inte tillgängligt i alla miljöer/platser

Begränsad användning/dag

Nya möjligheter ställer nya krav på barn – trötthet – minskar energi och intresse

Tillgänglighet och beroende av stöd

Användbarhet

Applikationernas fulla potential kan förbättras. Service är nödvändig.

Konsekvenser för praktiken

- Fundera över när och för vilka ÖSD är ett alternativ för kommunikation och digital delaktighet.
- Långsiktigt **stöd** och **service** är viktigt för en hållbar användning
- Vid uppföljningsmöten rekommenderas att fråga om **användningstiden (hur ofta, länge)**, i vilken utsträckning ögonstyrd dator **uppfyller användarnas behov** och intressenternas **behov av stöd för ett adekvat innehåll**.
- **Daglig användning** av ÖSD är en rekommendation för effektiv inlärning
- **Färdigheter i att peka med blicken** är viktiga för effektiv användning av ÖSD, men förmågan att peka med blicken kan också öka genom att använda ÖSD
- Fundera över vilka krav som ställs på **föräldrarnas insatser** – involvera andra intressenter för långsiktig hållbarhet

Framtiden – AKK praxis

- Evidens – ökad förskrivning
- Pris på väg neråt
- Produktutveckling – ökad tillgänglighet
- Fler typer av användare

Publikationer inom projektet

1. Borgestig M, Sandqvist J, Ahlsten G, Falkmer T & Hemmingsson H. (2016). *Gaze-based assistive technology in daily activities in children with severe physical impairments—An intervention study*, *Developmental Neurorehabilitation*, 1:1-13.
2. Borgestig M, Sandqvist J, Parsons R, Falkmer T & Hemmingsson H. (2016). *Eye gaze performance for children with severe physical impairments using gaze-based assistive technology: a longitudinal study*. *Assistive Technology* 28(2), 93-102.
3. Borgestig, M., Rytterström, P & Hemmingsson, H. (2016). *Gaze-based assistive technology used in daily life by children with severe physical impairments: parents' experiences*. *Developmental Neurorehabilitation* (open access).
4. Rytterström P, Borgestig M & Hemmingsson H. (2016). *Teachers' experiences of using eye gaze-controlled computers for pupils with severe motor impairments and without speech*. *European Journal of Special Needs Education*. (on-line)
5. Borgestig M. (2016). *The impact of gaze-based assistive technology on daily activities in children with severe physical impairments*. Linköpings Universitet, Institutionen för Samhälls- och Välfärdsstudier. Linköping: LiU-Tryck. (Doctoral thesis)
6. Hemmingsson H, Ahlsten G, Wandin H, Rytterström P, Borgestig M. (2018). *Eye-Gaze Control Technology as Early Intervention for a Non-Verbal Young Child with High Spinal Cord Injury: A Case Report*. *Technologies* 6(1). (open access)
7. Borgestig, M., Falkmer, T., & Hemmingsson, H. (2013). *Change in eye controlled performance over time with an eye tracker controlled system, used by children with severe physical disabilities*. *Assistive technology research series*, 33, 473-477.
8. Borgestig, M., Falkmer, T., & Hemmingsson, H. (2013). *Improving computer usage for students with physical disabilities through a collaborative approach: A pilot study*. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy* 20(6), 463–470.
9. Rytterström P, Hemmingsson H & Borgestig M (2019). *Exploring the meaning of other-oriented hope related to implementation of advanced assistive technology for children with severe disability* . *International Journal of Environmental Research and Public Health* 16, (10),1667; DOI:10.3390/ijerph16101667.
10. Hemmingsson, H., & Borgestig, M. (2020). *Usability of eye-gaze controlled computers in Sweden: A total population study*. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(5), 1639, doi:10.3390/ijerph17051639
- 11.
- 12.

Forts. referenser

- Borgestig, M., Khatib, I. A., Masayko, S., & Hemmingsson, H. (2021). The impact on eye-gaze controlled computer on **communication and functional independence** in children and young people with complex needs- **a multicenter intervention study**. *Developmental Neurorehabilitation*, 19, 1-14. DOI: 10.1080/17518423.2021.1903603
- Hsieh, YH, Borgestig, M., Gopal Rao, D., McGowan, J., Granlund, M., Hwang, AW., & Hemmingsson, H. (2021). **Communicative interaction** with and without eye-gaze technology between children and youths with complex needs and their communication partner. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12;18,(10):5134. DOI: [10.3390/ijerph18105134](https://doi.org/10.3390/ijerph18105134)
- Hsieh, YH, Granlund, M., Odom, S., Hwang, AW., & Hemmingsson, H. (2022). Increasing participation in computer activities using eye-gaze technology for children with complex needs. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 1-14, one-line. <http://doi.org/10.1080/17483107.2022.2099988>

Everyday use of
GAZE-BASED AT

Helena Hemmingsson, Stockholm University

helena.hemmingsson@specped.su.se

Webpage: <https://www.specped.su.se/english/research/research-areas/learning-environments-and-didactic-development/theme-young-people-and-digital-media-the-internet-ict-and-participation>