

”LEARNING BY DOING?”

NOGLE BAGGRUNDSFAKTORER SOM PÅVIRKER KØRESKOLELEVERS EVNE TIL ACCELERERET INDLÆRING I TRAFIKEN OG FORBEDRET RESULTAT AF TEORIPRØVER”

Forskningsleder Birger Nygaard, Statens Väg- och Transportforskningsinstitut,
VTI. Sverige.

DEL 1. ÖGONRÖRELSER HOS NYBLIVNA BILFÖRARE.

Bakgrund

Seendet, – eller närmare sagt, den visuella informationsinhämtningen, är ett av det viktigaste förhållandet vid bilkörning.

Studier av bilförarnas sätt att skaffa sig denna information i samband med deras körning och effekter härav har då också över åren påkallat sig mycket intresse hos trafikforskarna.

De tekniska och metodologiska svårigheter med att både mäta och utvärdera människans seende under utförande av rörliga uppgifter, gör emellertid att denna typ av forskning även i fortsättningen får betraktas som ung, vilket gör att erfarenheter och resultat är begränsade.

Som är gällande hos andra egenskaper hos människan utvecklas också seendet genom livet. Härmed menas att till exempel bilföraren genom sitt körande utvecklar sitt sätt att skaffa sig visuell information från trafikmiljön, och att detta i sin tur påverkar hans sätt att köra.

Mest bekant i ögonrörelsesforskningen är den så kallade körrutinens inverkan på synriktningen, som bland annat tidigt visats av Rockwell och Mourant.

Om man jämför så kallade rutinerade bilförare (= låg körsträcka eller relativt nybliven förare) mot bilförare med många år eller lång körsträcka bakom sig, syns en klar skillnad i områden för visuell sökning. Medan den rutinerade ägnar en relativt stor del av sin synfördelning mot närområden framför eget fordon, tittar den rutinerade längre fram i trafikmiljön. Den rutinerade tycks också vara mer beroende av strukturell information, typ kantlinjer och körfältsmarkering och överhuvud taget använda det så kallade centrala (foveala) seendet för sin informationssökning. Den rutinerade klarar däremot samma uppgifter med ett "bredare" seende eller även med såkallad perifert seende.

Dessa och liknande konstateringar från ögonrörelsesforskningens korta historik skapar ett självklart intresse att bekanta sig närmare med vissa faser i utvecklingen av seendet. Vad styr utvecklingen, går det att påverka den, och i givet fall hur?

Körutbildning hos 16-åriga

Unga bilförare påkallar sig allmänt intresse inom olycksforskningen. Dels på grund av att deras olycksfrekvens är klart högre än andra åldersgrupper, dels på grund av de personlighets-egenskaper som är markanta för gruppen. Ytterligare på grund av deras avsaknad av just rutin och erfarenhet i bilkörning.

Genom att utöka träningsperioden före körprovet hos de helt unga bilförarna och söka öka deras faktiska körsträcka under träningsperioden, har man bland annat provat om ett sådant bidrag leder till konstaterbara förändringar i körbeteendet, t.ex. i den visuella informations-sökningen.

Man tillåter med andra ord att man redan som 16-åring kan börja övningsköra bakom ratten mot normalt först ett halvt år före 18-års-dagen, som är gällande åldersgräns för körkort. Då denna förperiod inte inrymmer egentlig körscoleutbildning, men pågår i privat regi, förväntas både mer körning totalt och utspridd över en längre tidsperiod än normalt. (Två år mot normalt ett halvt).

Med specifikt avseende på utvecklingen av seendet hos unga bilförare är en intressant fråga då, och också målet för denna undersökning, om den utökade körmöjligheten kommer att leda till konstaterbara förändringar i den visuella informationssökningen hos dessa bilförare eller inte. Eller är t.ex. tiden för kort för att uppnå radikala förändringar i synbeteendet, vilkoren för körningen är annorlunda jämfört med körning under eget ansvar och under normala livsvillkor; några av de många faktorer som kan påverka utfallet.

Ögonrörelser

Att mäta vad en människa ser, får i dagens läge (och troligen också framöver) anses vara en komplex och troligen också omöjlig uppgift. Per definition är seendet resultatet av en rad synprocesser som hos den enskilda människan bearbetas och upplevs på ett för honom specifikt sätt, baserat på hans bakgrund och erfarenheter.

Lika förenklad kan man säga att medan många av de ingående synprocesserna går att mäta objektivt är seendet, vad man ser, av mera psykologisk och subjektiv karaktär.

När man med befintlig teknologi mäter den visuella informationssökningen hos bilförare mäter man i princip så kallade ögonrörelser (saccader och fixationer).

Om man föreställer sig att man håller en schweizerost med många hål framför ögonen och tittar ut genom dessa hål på omvärlden, så får man en enkel uppfattning om vad ögonrörelsemätning är. Genom att registrera vilka hål man tittar genom får man ett mått för synriktningen.

Om man då vet vad som finns i denna synriktning, kan man börja spekulera i vad hos denna information man tittar på, eller om man tittar på den!

Människans ögon rör sig ständigt (även under vissa perioder av sömn). Karakteristiskt vid dessa rörelser är att de med jämna mellanrum stannar kortvarigt. Genomsnittligt 2 till 5 gånger per sekund. Dessa stopp kallas fixationer, och det antas att man behöver dessa stopp för att överhuvudtaget att kunna se. (Rörelserna mellan stoppen är för snabba att synintryck hinner uppstå).

Det är med andra ord egenskaperna hos dessa fixationer som är underlaget för tolkningen av bilförarens seende och visuella informationssökning.

Tidigare har nämnts det centrala och det perifära seende som snarare beskriver ögats uppbyggnad som sinnesorgan än dess sätt att användas. Mycket förenklat har det centrala seendet störst skärpa och används till att granska och se detaljer, medan det perifära seendet har mindre skärpa men är bra på att registrera rörelser. Det är emellertid möjligt att se med både "syn" och ytterligare faktisk utan att röra ögonen avsevärt.

En utveckling av seendet kan då vara att man stegvis tränar upp de två "syn" till att överglappa varandra. Att man t.ex. också med det perifära seendet klarar att se detaljer och i vissa fall inte behöver centrala fokuseringar för sådana uppgifter. Typiskt för uppträning av all rutin är just att man i början behöver mycket och detaljerad information, där man sedan endast behöver en kort blick för att känna igen samma sak. Att en orutinerad bilförare behöver mycket inspektion nära fram för fordonet kan tolkas att han inte har tränat upp större delar av "synen" och måste göra många centrala fixationer på kantlinjer och vägbana m.m. Detta inne-

bär i sin tur att han relativt får vrida ögonen mera, jämfört med den rutinerade som klarar vissa av dessa inspektioner med det bättre upptränade perifära "synen".

Sammanfattningsvis vill man med registrering och analys av bilförarnas ögonrörelser i fallet 16-års övningskörning söka hitta förändringar i fixationsmönster som kan tolkas ha sin orsak i ökad rutin och körerfarenhet. Fixationerna avspeglar de varierande synriktningarna och synfältets omfång utan att direkt utpeka vad man tittar på eller vad man ser.

Mät- och analysteknik

Att få fram fixationsdata för en bilförare medan han kör är fortfarande en mycket komplex uppgift. Detta förklarar också delvis de relativt begränsade resultaten denna del av den empiriska trafikforskningen har kunnat uppvisa hittills.

Mätprocessen omfattar 2 delar: registreringen av ögonrörelserna och omkodningen av dessa till omgivningsrelaterade fixationsdata.

Mätning av ögonrörelser

Det finns olika sätt att mäta ögonrörelser. Vid körning i bil i fält visar erfarenheterna att utrustningen som fångar upp ögonrörelsen måste vara monterad på bilförarens huvud och den följer därvid även huvudets rörelser. Huvudrörelsen har i samband med mätningen både goda och negativa konsekvenser.

Goda, då den möjliggör registrering av bilförarens aktiva synfält under körningen om man monterar en kamera på den huvudburna utrustning som pekar framåt i nosens riktning. Denna kamera avbildar bilförarens växlande synfält när han vrider huvudet.

Negativa, då den kan störa informationen om riktningen för ögonrörelsen. Om man till exempel på samma tid vrider ögat och huvudet på motsatt håll går det i princip att titta på samma punkt i omvärlden. Man måste med andra ord utom den löpande registreringen av ögonrörelsen registrera huvudvridningen om man skall konstatera den aktuella synriktningen i trafikmiljön.

Det har hittills inte lyckats med att ta fram fältutrustning som klarar båda typerna av registreringar på samma tid. VTI har för att lösa problemet utvecklat en utrustning som efterhand kan tillägga synkrona data för huvudrörelsen till ögonrörelsesdata.

Principen för att registrera ögonrörelser är många. Vid fältmätningar i fordon används nästan uteslutande så kallad Cornea-reflektion, reflektion av en liten osynlig (infra-röd) ljusstråle som speglas på hornhinnan och fångas upp av speglar och optiska system. VTI's system (NAC V) som har använts vid mätningarna fungerar enligt detta princip.

Ljusreflexionen görs sen om till ett punktpar (x, y) i ett koordinatsystem (matris) om 320×240 punkter motsvarande ett synfält på 60×45 grader. Dessa punktpar för varje öga lagras sen (i realtid) tillsammans med videobilden från den huvudburna kameran på en vanlig videobandspelare (NTSC-standard/30 bilder per sekund). Vid registreringen kan man titta "över axeln" på bilföraren och på en TV-skärm följa hans rörliga synfält. Ett litet kryss i TV-rutan kan justeras på så sätt att riktningen (punkter) för hans ögonrörelse markeras och stämmer överens med "vad han tittar på".

Analys av ögonrörelsesdata

De registrerade punktpar för ögonrörelsen kan sedan avkodas från videobandspelaren och lagras i en ADB-databas.

Det har nämnts ovan, att människan ser via så kallade fixationer (när ögat stoppar sina snabba förflyttningar).

Genom iterativ analys av databasens punktpar med ögonplaceringar hittas dessa fixationer, korrigeras med olika brusfilter och sparas sen i ny fil i ADB databasen.

Man uppnår härvid det eftersträvade underlaget för analysen av bilförarens visuella informationssökning, i.e. hans fixationer i vägmiljön under körning.

Datainsamling

Hösten 1995 registrerades ögonrörelser hos tretton 18-19 åriga bilförare, som just hade fått körkort. Alla hade följt nya 16-års programmet för privat övningskörning men skiljde sig med avseende på körningens omfång och körsträcka.

Ena gruppen hade angivit att de kört lite, den andra mycket. Fem var flickor, de övriga 8 var pojkar. Bilförarna var alla från Linköpings-området och hittades genom sökning i Körkortregistret.

Bilisterna fick sedan i VTI's VOLVO 240 köra en drygt 4-mils sträcka på vägar runt Linköping, medan deras ögonrörelser löpande registrerades. Rundsträckan omfattade typiska vägsträckor, till exempel riksvägar, motorvägar, genomfartsleder på landsbygden och i tätort, gator, bostadsvägar m.m. och genomfördes i ett sträck.

Analysens innehåll

Ögonrörelserna i sig beskriver endast ögats aktuella läge vid registreringstillfället, som med använd utrustning är 30 gånger per sekund. Först efter konvertering till de så kallade fixationer (se ovan) framkommer det måttet, som kan användas vid analysen av ett visuellt beteende.

Antalet fixationer, frekvens eller tidslängd av dessa används traditionellt vid analys av ögonrörelser.

Det finns teorier om vissa samband mellan fixationers tidslängd och den givna informationsmängd, eller antalet av upprepade fixationer på samma informationsgivare och dens betydelse för informationsinhämtningen.

Fördelningen av fixationerna i tid och rum anses som nämnts ha relation till visuell träning och rutin, medan man med Gibsons teori om så kallade invarianter menar att enskilda strategiska fixationer kan rymma hela sekvenser av informationsinhämtning hos den rutinerade.

Att söka upp ev. skillnader i placering och fördelning av fixationer hos bilförare med relativ kort eller lång körsträcka under övningsperioden kan anses som det bästa mått för en inledande utvärdering av databasen. Både på den kurviga och den raka sträckan inkluderar köruppgiften ett ständigt behov att kolla fordonets placering på vägbanan och ytterligare skaffa sig information om vägförloppet och ev. trafik framför.

På motorvägen kan uppgiften förefalla enklare, och man får anta att här torde ev. skillnader i ögonrörelser, placering och fördelning vara mest tydlig, om den går konstatera. En relativ högre användning av perifärt seende hos bilförare med relativ högre körrutin skulle resultera i mindre användning av centralt seende och fixerande av fordonets nära omgivning på vägbanan. Det skulle synas relativt flera fixationer längre fram längs vägen och generellt mindre spridd ögonrörelsesaktivitet.

På den kurviga vägen är siktsträckan kortare och behovet av att kolla väggeometrin kan dölja en ev. benägenhet att använda perifärt seende och då maskera ev. bakomliggande skillnader hos de två grupperna.

I bilförarens synfält finns de flesta fixationer i området framför fordonet avsmalnande i fältet fram mot vägens origo (se ovan). Genom att analysera fördelningen av fixationerna i olika avstånd från detta origopunkten förtydligas ev. skillnader.

Fixationslängder bedöms i vissa fall avspegla förhållandet vid den visuella inspektionen. Känner man snabbt igen informationen blir fixationstiden kortare och vice versa. Emellertid tycks också många korta fixationer på samma objekt ha samma betydelse, (att man behöver lång identifikationstid). Den tillgängliga tiden för att hämta information kan också påverka fixationstiden. På motorvägen har man normalt relativt gott om tid, medan förändringarna uppträder snabbare på den kurviga vägen.

Ett bättre mått torde då vara att titta på den samlade fixationstiden på ett och samma objekt. Databasen möjliggör i sitt nuvarande skick inte sådan uppsplittring.

Resultat

I efterföljande avsnitt redovisas ett resultat av ögonrörelsesanalyserna för de 13 unga bilförarna. Grafen med fördelningarna i några områden av bilförarnas synfält (se nästa sida) visar karakteristiska tendenser.

Medelfördelningarna av fixationer relativ till vägens origo för bilförarna med mycket (Med-M) och lite (Med-L) körrutin visas för kurvig landsväg (Lväg) och motorväg (Mväg).

Data för båda horisontellt (MD-X och vertikalt läge (MD-Y) visas. Ytterligare anges ett mått för fördelningarna av fixationstider för gruppen och vägtyp.

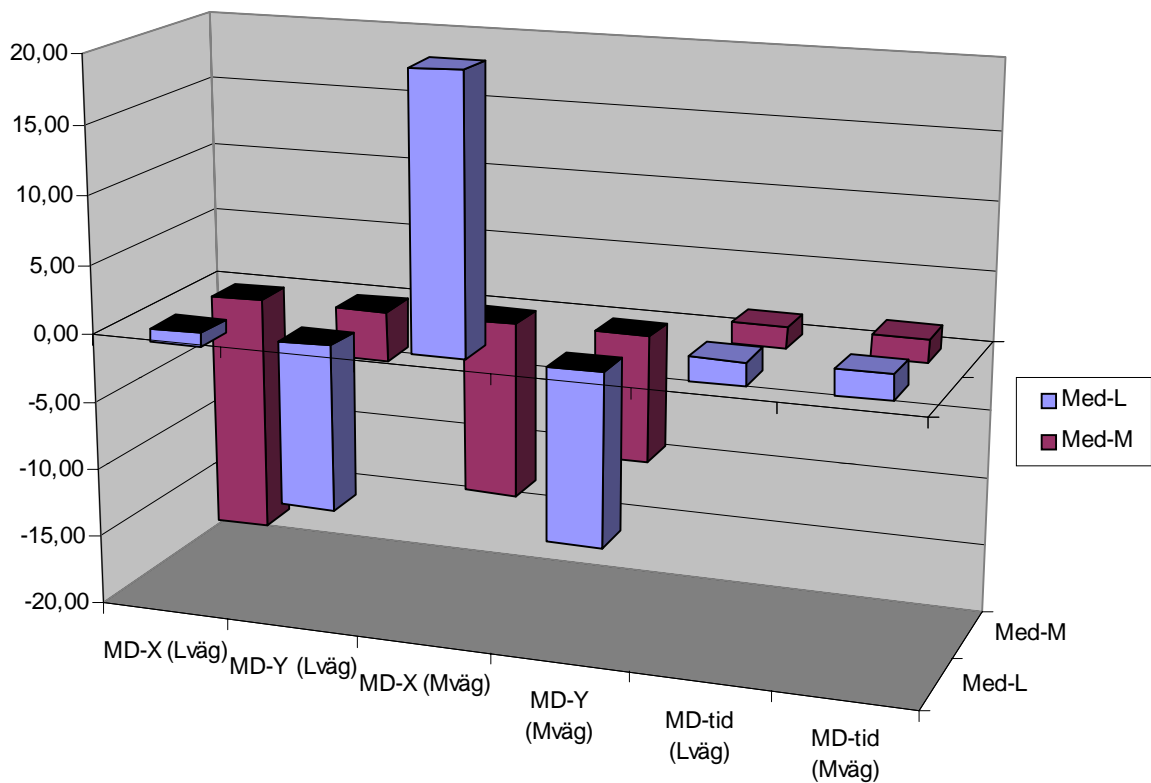
Man ser klara tendenser till skillnad i visuell sökande båda på de 2 olika vägbitar och hos bilförare med olika körrutin.

På kurvig landsväg scannar bilförarna med mycket körrutin (Med-M) en mycket högre andel av vägens höger sida (MD-X(Lväg) än förarna med lite rutin (Med-L).

Rutinerade tittar på landsväg längre fram än den andra gruppen (MD-Y(Lväg).

På motorväg scannar de mer rutinerade också höger sidan, medan de mindre rutinerade ägnar störst fokus på vänster sidan MD-X(Mväg). Rutinerade titta något längre fram än orutinerade MD-Y(Mväg).

Olika körrutin tycks inte påverka i fixationstiderna hos dessa unga bilförare.



Dessa tendenser kan övergripande sägs att vara undersökningens huvudresultat: att det går att konstatera viss skillnad i den visuella informationssökningen hos dessa få nyblivna bilförare.

I forskningen förknippar man informationssökningen längre fram längs vägen och nära origo med högre körrutin, erfarenhet och kvalitativ bättre körförmåga. Tendenser till sådan utveckling syns hos bilförarna i denna undersökning som under övningsperioden från 16 år ålder till körprovet körde relativt mycket.

DEL 2.

ANVÄNDNING AV DATORSTÖD I KÖRKORTSUTBILDNINGEN

Jämförande utvärdering av försök med träning av körskoleelever med olika läsförmåga med InterAktiv video/Multimedia teknik jämfört med lättläst och vanlig körkortsbok.

1 Bakgrund

Körkortsaspiranter med lässvårigheter upplever ofta problem med att lära in vissa områden inom den teoretiska körutbildningen med försenande och fördyrande konsekvenser för utbildningsförloppet och genomförandet av skriftligt teoriprov.

Teoriutbildningen i körskolan baseras primärt på egenstudier av s.k. körkortshandbok kompletterad med skolklasslektion i körskolan. Kontrollproven är s.k. skriftliga multiple-choice-frågor med ev. kompletterande illustrationer i standardiserad enkätform, som aspiranten individuellt utan hjälpmedel får besvara inom viss tidram. För vissa handikapp kan emellertid assistans ges, normalt vid individuell högläsning av frågor eller vid ifyllande av schema o. dyl.

Som komplement och ev. ersättning av den traditionella utbildningsformen kommer man att prova alternativ metod med s.k. interaktiv multi-mediateknik. Man ersätter härvid handbok och skolklass med en individuell persondator, som både kan presentera det teoretiska materialet som text, ritade och fotograferade stillbilder eller rörligt i realtid, i form av ljud och tal och kombinationer härav. Härtill kommer möjligheten att låta aspiranten själv styra

presentationsform (text, bild, ljud etc.) och radordning inom vissa programmerade ramar, s.k. interaktivitet.

Man tror därmed att man bättre ska kunna anpassa utbildningen individuellt, snabba upp inläringen och generellt effektivisera aspiranternas förståelse av bitar av den teoretiska körutbildningen.

1.1 Läsproblem

Läsproblem, kan ha många orsaker, dels individberoende dels beroende av läromaterialets karaktär och kombinationer härav.

Diagnostiskt menar man med dyslexi ett relativt avgränsat problem hos vissa människor att läsa text, medan problemen också kan ha många andra uttryck som inte lika enkelt går att avgränsa. En dyslektiker har då inte nödvändigtvis förståelseproblem. (Om han hör texten istället kan det ev. lösa hans förståelseproblem).

Begåvningsproblem påverkar självklart också inläring och förståelse. Diagnostiskt är också begåvningsproblem mångfacetterade. Men att man t.ex. har svårt att läsa är som framgått inte nödvändigtvis ett begåvningsproblem.

I undersökningen fokuseras läsproblemets inverkan på prestanda vid det teoretiska körkortsprovet.

1.2 Undersökning

Det enkla syftet med undersökningen är en systematisk kontroll av det datorbaserade materialets kvalitet.

Genom jämförelse med mer traditionell utbildning i form av dels den vanliga körkortshandboken och en särskild lättläst version av samma handbok, undersöks datorträningens förmåga att effektivisera inläringen hos aspiranter med läsproblem.

Måttet på effekten utgörs av respektive gruppers prestanda vid ett skriftligt teoriprov, utformad likt det vanliga och beaktande speciellt frågor relaterade till det utvalda teoretiska materialet från körutbildningen som ingår i utbildningsmaterialet. Detta omfattar utbildning inom tre områden:

- Parkera/stanna
- Över- och understyrning
- Stopp, broms- och reaktionssträckor.

Att genomföra vetenskaplig utvärdering på dessa villkor förutsätter då etablering av tre olika grupper av aspiranter.

Ena gruppen lär körkortsteorien genom den vanliga körkortshandboken, den andra genom den lättlästa versionen och den tredje genom datorutbildningen.

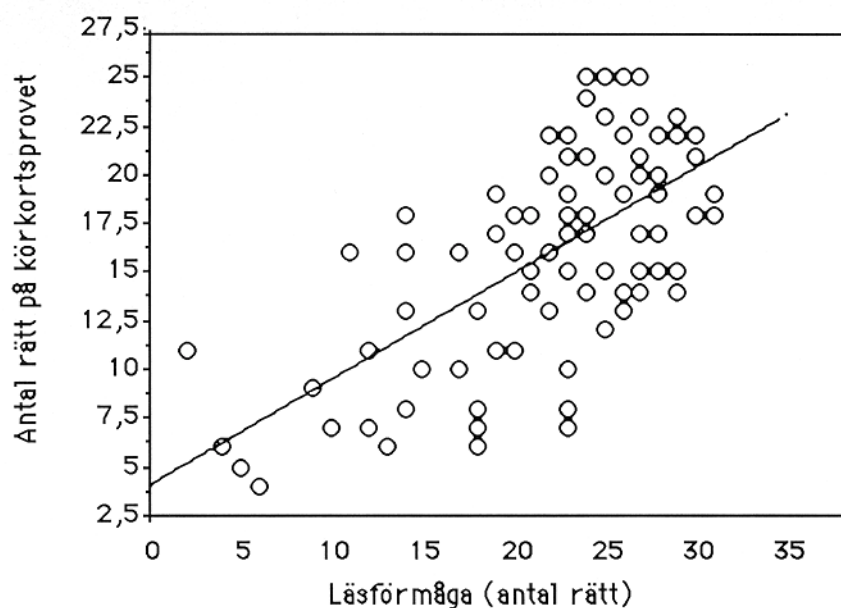
Var och en av dessa tre grupper måste inrymma aspiranter både med och utan läsproblem om man sedan skall kunna utvärdera materialens effekter relaterade till läsproblem.

2 Resultatsammanställning

En övergripande fråga som är intressant att besvara, är i vilken utsträckning körkorts-elevernas läsförmåga korrelerar med deras resultat på körkortsprovet, oavsett vilken körkortsträning som de har fått ta del av.

I figur 2 framgår det tydligt att det finns ett ganska starkt samband, $F(1,90)=65.7$, $p<.0001$. Korrelationskoefficienten uppgår till $r=0.65$. Detta positiva samband innebär att ju bättre läsförmåga som körkorts-eleven besitter desto bättre kommer det att gå senare i körkortstestet.

Det skall också framhållas redan här att det föreligger positiva samband mellan läsförmåga och resultatet på körkortsprovet även när vi testar sambandet för varje enskild grupp. Det är därför rimligt att anta att läsförmåga hos körkortselever predicerar resultatet på körkortsprovet, även om eleverna i huvudsak har fått sin utbildning med hjälp av IA-video.



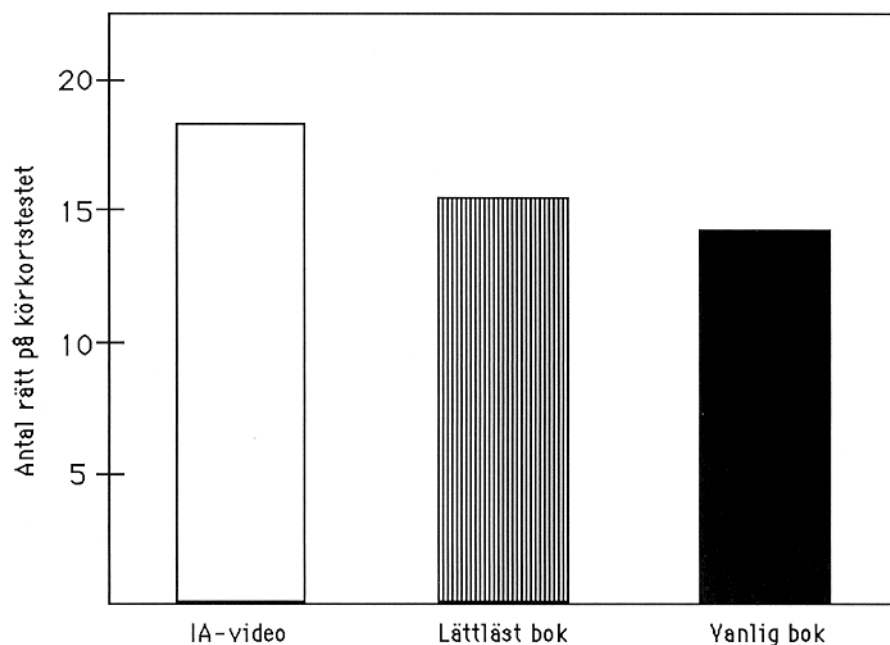
Figur 2 Sambandet mellan körkortselevernars läsförmåga och resultatet på körkortsprovet.

De två viktigaste frågorna i den här undersökningen är dels vilken betydelse den pedagogiska formen har för resultatet på körkortsprovet, dels i vilken utsträckning en viss pedagogisk form lämpar sig särskilt väl för att underlätta körkortsutbildningen för svaga läsare.

I figur 3 kan vi se att de elever ($n=32$) som har fått delar av sin körkortsutbildning via IA-video tycks klara av körkortsfrågorna bättre än de två övriga grupperna, $F(2,90)=4.6$, $p<.05$.

Med hjälp av Fischer's test for planerade jämförelser mellan grupperna kan vi konstatera att eleverna som använt IA-video klarar körkortsprovet signifikant bättre än de två andra grupperna, samt att det inte finns någon säkerställd skillnad mellan de elever som använt den lättlästa, jämfört med den vanliga körkortsboken.

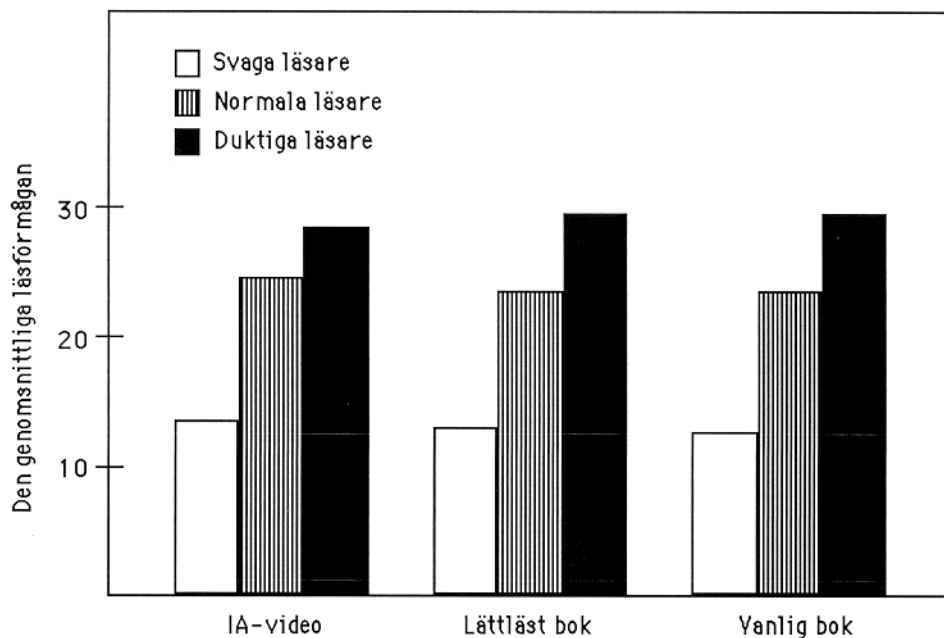
I mer konkreta termer innebär detta att elevgruppen som arbetat med IA-video presterar 17 % respektive 27 % bättre på körkortsprovet jämfört med de elever som har arbetat med den lättlästa respektive vanliga körkortsboken.



Figur 3 Det genomsnittliga antalet korrekta svar på körkortsprovet för respektive grupp.

För att besvara den andra frågan delades eleverna i de tre grupperna in i tre nya undergrupper.

Detta innebär att vi för varje pedagogisk form (dvs. IA-video, lättläst bok respektive vanlig bok) fick en grupp med **lässvaga** elever, en grupp med **normala** läsare och en sista grupp med **duktiga** läsare.

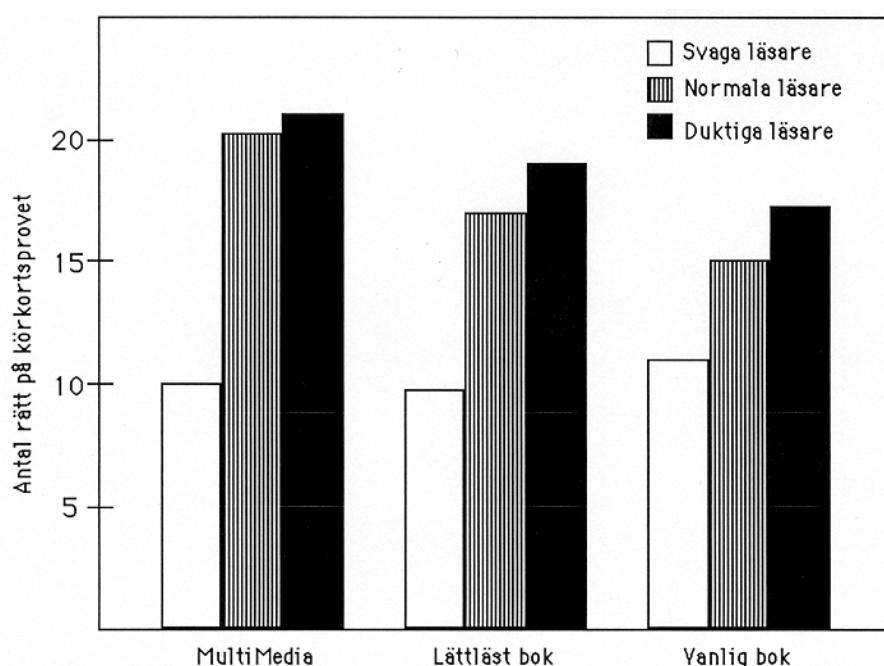


Figur 4 Den genomsnittliga läsförmågan som en funktion av pedagogisk form.

I figur 6 kan vi avläsa dels att elever som fick använda IA-video klarade körkortsprovet bättre än de övriga två grupperna, dels att det framförallt är de lässvaga eleverna i de tre grupperna som är långt ifrån godkända på körkortsprovet.

Vi kan också konstatera att de svaga eleverna som använt IA-video klarar inte körkortsprovet bättre än de svaga eleverna som antingen har fått läsa den lättlästa I figur 6 kan vi avläsa dels att elever som fick använda IA-video klarade körkortsprovet bättre än de övriga två grupperna, dels att det framförallt är de lässvaga eleverna i de tre grupperna som är långt ifrån godkända på körkortsprovet.

Vi kan också konstatera att de svaga eleverna som använt IA-video klarar inte körkortsprovet bättre än de svaga eleverna som antingen har fått läsa den lättlästa boken eller de elever som använt den vanliga körkortsboken. Detta innebär alltså att det är framförallt de normala och duktiga läsarna som kan dra en större nytta av den undervisning som sker via IA-video, medan de svaga läsarna inte kompenserar för sina läsproblem med datorstödet.



Figur 6 Det genomsnittliga antalet rätt på körkortsprovet som en funktion av pedagogisk form och läskompetens.

3 Sammanfattning och konklusion

Man har med den redovisade undersökningen provat den nya metoden för teoriutbildning i körskolan av speciellt körkortsaspiranter med läsproblem.

Enligt den formulerade hypotesen torde man genom alternativ utformning av utbildningsmaterialet (körkortsboken) med användning av lättlästa textböcker eller multi-media och interaktiva datorprogram kunna förbättra inläringen för körkortsaspiranter med läsproblem.

Ett 90-tal körkortsaspiranter från olika körskolor i Sverige har medverkat vid undersökningen.

Aspiranterna har först testats med ett batteri av olika standardiserade lästestar. Mot bakgrund av resultaten härav, har de sedan klassats i tre olika grupper (svag, normal, bra

läsförmåga) som i sin tur slumpmässigt har provats med de tre olika utbildningsmaterialen (vanlig körkortsbok, lättläst bok och multi-media).

Som framgår av resultatredovisningen i kapitel 2 ovan går ett antal entydiga effekter att konstatera:

- **Man uppnår totalt sett 27 % fler korrekta svar hos aspiranterna som har lärt sig teorin med multi-media-metoden jämfört med den vanliga körkortsboken.**
- **Användning av den lättlästa versionen av körkortsboken ger en förbättring på 10 % jämfört med den vanliga boken.**
- **Dessa effekter är emellertid starkt relaterad till läsförmågan.**
- **Bra läsare uppnår *störst* förbättring med multi-media.**
- **Normala läsare uppnår också förbättring med multi-media.**
- **Svaga läsare uppnår ingen förbättring alls.**

Dessa effekter är genomgående. Tittar man t.ex. på de enskilda områdena i teoriutbildningen (e.g. bromsning, styrning, parkeringstavlor) ser man samma resultat.

Enligt undersökningens resultat kan man med andra ord konstatera att trots en generell förbättring av aspiranternas svar på frågorna i teoriprovet, gäller detta inte för målgruppen - aspiranterna med läsproblem. De drar inte nytta av träningen med multi-media. I alla fall inte enligt denna undersökning.

Det kan spekuleras i många typer av förklaringar på detta resultat. Mest närliggande är att rakt konstatera att så är fallet.

Med andra ord: Unga körkortsaspiranter med läsproblem har också **allmänna problem med inläring** som ligger utöver vad som nås med relativt enkla byten av träningsmaterial.