

Eestikeelne kõnesüntees kindlustab nägemispuudega laste ligipääsu teadmistele.

Kõnesüntees bioloogiatunnis

K ü l l i K ü b a r

Tartu Emajõe Kooli bioloogiaõpetaja

T a g o S a r a p u u

TÜ loodusteaduste didaktika lektoraadi dotsent

Kõnesüntees on nägemispuudega laste aineõppes väga perspektiivne infoedastusvahend. Tartu Emajõe Koolis testiti eestikeelse masinkõne arusaadavust.

Tartu Emajõe Koolis kasutatakse nägemispuudega laste õpetamisel tavaliste õppeviiside kõrval ka spetsiaalseid meetodeid. Bioloogiatundides on kasutusel vahendid, mis süvendavad ainetundmist ja mida õpilased saavad edaspidi eri eesmärkidel iseseisvalt kasutada.

Pimedad õpilased kasutavad punktkirja, mida loetakse sõrmedega. Vaegnägijad loevad trükitud tekste, kuid need peavad olema tavapärasel kirjas, kontrastsed ja hea kvaliteediga. Lisaks suurendatakse teksti luubi või lugemisteleri abil. Punktkirjaraamatute valmistamine on väga kulukas ja aeganõudev. Ka suurendavad abivahendid maksavad palju ning nende kasutamisel väsivad õpilased kiiresti. Seepärast on raamatutega töötamise kõrval soovitatav õppematerjale kuulata, kas leides ettelugeja, hankides salvestatud materjali või rakendades kõnesünteesi. Seejuures on oluline, et ettelugemisviis ei häiriks teksti mõistmist. Eestikeelne kõnesüntees on kahtlemata väga perspektiivne infoedastusvahend nägemispuudega lastele, mida võiks ka aineõppes laialdasemalt kasutada.

Teksti mõistmine

Teksti kuulamise ajal toimub keerukas, mitmetasandiline vaimne tegevus, mis hõlmab häälikute ja sõnade töötlust, lauseanalüüsi ning sisu tõlgendamist. Nende tasandite vahel toimub pidev infovahetus. Seetõttu ei oodata lause sisu tõlgendamisega seni, kuni lauseanalüüs on lõpule viidud, vaid see algab juba esimeste sõnade kuulmisel. Edasine lauseanalüüs võib juba kasutada infot tähenduse tasandilt (1, lk 333). Näiteks kui lause algab sõnaga "tume punased", kitseneb järgmisena oodatavate sõnade hulk. Sobiva paarilise "tulbid" puhul jätkub töötlus automaatselt. Kui aga järgneb ootamatu sõna, tuleb tähelepanu koondada vastuolu lahendamisele.

Töötluses olev lause peab seostuma eelmistega. Jutustavates tekstides seostuvad paljud laused omavahel ajalis-põhjuslikult, kujutades üksteise järel aset leidvaid fakte. Kirjeldavates tekstides seostuvad laused valdavalt funktsionaalselt: täpsustades, üldistades, vastandades või muul viisil ühte lau-

set teisega seostades. Esimest seostumistüüpi illustreerib lausepaar “Nii on muna häving tirkudel päris tavaline nähtus ja tihti tuleb neil alustada munemist uuesti”, teist aga lausepaar: “On viletsamaidki aastaid. Sadusid ei tule üldse”. Kirjeldavaid tekste on raskem jälgida kui jutustavaid ning need ei jää nii hästi meelde (1, lk 251).

Tekstis eristuvad teiste hulgas laused, mis sisaldavad lõigu sisukokkuvõtet ning kontrollivad ja hõlbustavad töötlust kogu lõigu piires. Need moodustavad kokku sisu üldise kirjelduse ja jäävad meelde suurema tõenäosusega (1, lk 191). Vahel selline lause tekstis puudub ja kuulaja peab selle ise juurde konstrueerima. Illustreerigu seda järgmine näide: “Kui talvel on lund ja kevadsajud saabuval õigeaegselt, ootab rändajat kevadel üllatav pilt. Tumepunased tulbid piiravad pargadena põõsaid. Sinilillad malkolmiad ja kollased ristirohud ulatuvad põlvini. Hiireherned ja lused loovad lohkava rohustu. Botaanikki on kahevahel: on see niit või kõrb?” Kuulaja konstrueerib sisukokkuvõtte: “Kõrbes võib olla roheline.” Näide pärineb ühest meie katses kasutatud tekstist (2, lk 123), lisatud lause aga õpilase kirjutisest.

Tekstitöötlusprotsessi läbiviimisel võib kiirust piiravaks “pudelikaelaks” osutada töömälu maht 7 ± 2 ühikut (3, lk 81–97). See puudutab eelkõige tahtelist mõttetegevust. Aeglustumise vältimiseks kasutatakse töömälu võimalikult ökonoomselt ja korduvad operatsioonid muutuvad automaatseteks. Sellised on näiteks häälikute ja sõnade äratundmine ning lauseanalüüs, seda eelkõige harjumuspärase kõlaga emakeele puhul. Keerukamad tekstitöötlusoskused on koolieas alles kujunemisejärgus, täiskasvanutel võivad aga kulgeda juba automaatselt – näiteks oluliste lausete leidmine teiste hulgas ja teksti sisu üldise kirjelduse tuletamine ning jaotus taustinfoks, sündmusteks jne. Isegi kui kuulaja suudab põhimõtteliselt töödelda keerukat teksti, võib ta sellega mitte hakkama saada, kui töömälu on parajasti üle koormatud. Sellise olukorra võib põhjustada ka monotoonne masinkõne.

Eestikeelne kõnesüntees

Kõnesüntees on infokommunikatsioonitehnoloogia, mis muudab mis tahes teksti kuuldavaks kõneks. Programm lähtub arvutis olevast tekstist, olgu see ekraanil, klaviatuuri abil sisestatud või skaneeritud. Kõnesüntees teisendab kirjaliku teksti hääldustekstiks, valib süntesaatori andmebaasist vajalikud häälikud ja ühendab need teatud reeglite alusel ühtseks lauseks. Praegu loeb eesti keele süntesaator teksti lausete kaupa, mille kaks tüüpi, jutustav või küsilause, määratakse vastavalt kirjavahemärkidele. Seni puudub veel programm, mis leiaks lauses fraasid, ning seetõttu ei saa määrata ülejäänud lausetüüpide meloodiakontuuri ega lisada sõnadele rõhkusid või jätta pidevasse kõneste pause, nagu oleme harjunud loomuliku kõne puhul (4, lk 173–182). Kuulaja peab fraasid eristama sõnavormide, järjekorra jms alusel, mida võib lisaks häirida masina vale kõnetempo, rütm ja intonatsioon. Praegused tehnoloogilised piirangud on ületatavad ja eestikeelne kõnesüntees muutub tulevikus kvaliteetsemaks. Kõnesünteesi tarkvara ja veebidemo (5) on vabalt saadavad internetis.

Tartu Emajõe Koolis läbiviidud uurimusega sooviti välja selgitada, kas tekstist arusaamine on häiritud, kui seda kuula-

takse eestikeelse kõnesünteesiga. Võrdluseks kasutati inimese loetud salvestist. Püstitati järgmised uurimisküsimused.

1. Mil määral sõltuvad meenutatud lausete arv ja järjestus teksti ettelugemise viisist?
2. Kuidas sõltuvad need näitajad teksti keerukusest ja kuulajate vanusest?

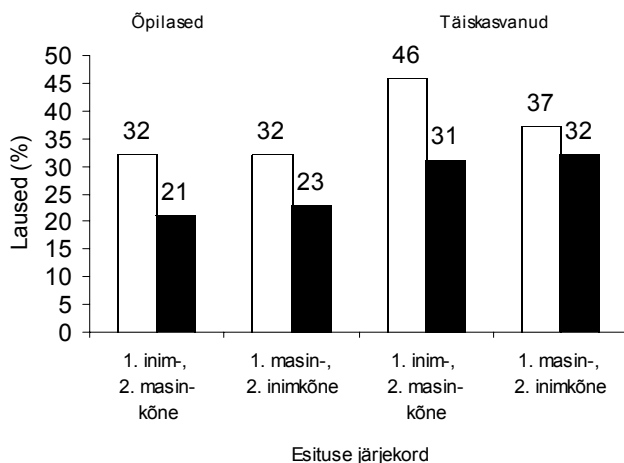
Katsekorraldus

Uuringus osales 32 õpilast vanuses 14–18 aastat ja 16 täiskasvanut, kokku 48 inimest. Õpilastest olid 12 naissoost ja 20 meessoost, täiskasvanud olid kõik naissoost. Neli õpilast olid pimedad, 19 vaegnägevad ja 9 normaalselt nägevad, kõik täiskasvanud nägid normaalselt. Kuulamiseks anti kaks bioloogialast teksti, kumbki umbes 450 sõna. Mõlemad pärinesid V. Masingu ja L. Pootsi raamatust “Tuhat tutvust tundrast kõrbeni” (2, lk 12 ja 123). Nii inimese kui ka kõnesünteesiga etteloetud jutud kestsid pisut alla nelja minuti. Esimene sisaldas 72, teine 78 lihtlauset või liitlauset osalausest. Tekstid olid sarnase pikkusega, kuid erineva keerukusega. Kuigi mõlemad olid kirjeldavad, leidis esimesel mõningaid jutustava teksti jooni, näiteks seostusid paljud laused omavahel ajalispõhjuslikult. Teises seostusid laused valdavalt funktsionaalselt ja mitmes lõigus puudusid kokkuvõtavad laused. Seega oli esimene tekst lihtsam, teine aga keerukam. Iga osaleja kuulas katse käigus mõlemat juttu, millest ühe luges ette inimene ja teise arvuti. Osalejatel lasti teksti kuulata vastavalt soovile järjest 2–3 korda, seejärel kirjutasi nad samal teemal töö. Teist juttu kuulati 1–7 päeva hiljem.

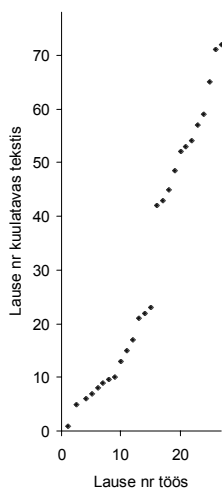
Sünteeskõnes esitatu jääb meelde

Meeldejäanud lausete arvu määramisel lähtuti tekstis esinenud lihtlausetest ja liitlausetest osalausest ning loendati nende arv kuulajate kirjalikes töedes. Joonisel 1 on esitatud selliste lausete keskmine protsent kirjutises etteloetud teksti kõigi lausete kohta. Õpilased, kes kuulasid inimese loetud lihtsama teksti salvestist, meenutasid keskmiselt 32% lausetest. Sama tulemuse said ka need, kellele see esitati kõnesünteesiga. Kuulanud teist teksti kõnesünteesiga, meenutasid õpilased keskmiselt 21% lausetest. Need, kes kuulasid seda inimkõnes, said tulemuseks 23%. Täiskasvanud, kes kuulasid esimest teksti inimese etteloetult, meenutasid keskmiselt 46%, kõnesünteesi rühm 37% lausetest. Teist teksti kõnesünteesiga kuulanud täiskasvanud said tulemuseks 31% ja inimkõne grupp – 32%. Keskmine meenutatud lausete osa oli lihtsama teksti korral suurem kui keerukama puhul ning täiskasvanutel suurem kui õpilastel. Tulemused ei sõltunud oluliselt ettelugemisviisist.

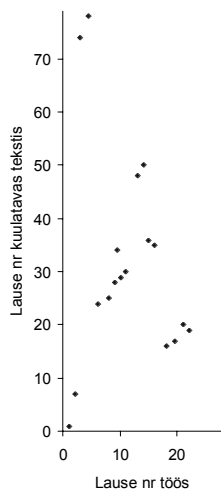
Kui enamik käesolevas töös kasutatud analüüsimeetoditest võrdles sõltumatuid valimrühmi, siis järgnev kategoriseerimine võttis korraka vaatluse alla iga osaleja mõlemad tööd. Tulemuste rühmitamisel eristus kummagi teksti puhul kaks kategooriat: palju ja vähe meenutatud lauseid (piir oli 17 lause juures). Seejuures meenutas 75% kuulajaid esimese ja teise teksti puhul palju lauseid, 10% mõlema korral vähe lauseid, ning 15% lihtsama teksti korral palju ja keerukama teksti puhul vähe lauseid. Viimaste hulgas oli ainult seitse õpilast: ühel oli keerukam tekst ette loetud inimese poolt ja kuuel kõnesünteesiga. Üldjoontes langevad tulemused kokku eespool kirjeld-



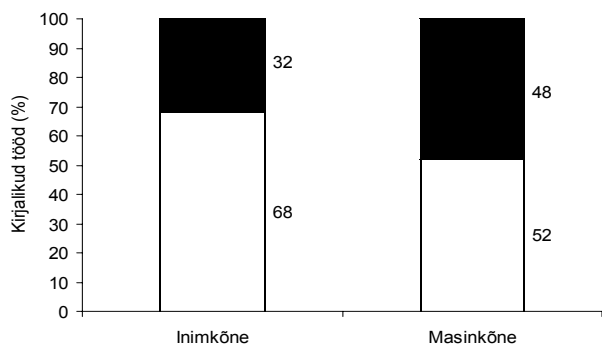
Joonis 1. Keskmise meenutatud lausete osa sõltuvalt tekstist (lihtsam □ ja keerukam ■), ettelugemisviisist (inim- ja masinkõne) ning kuulajate vanuserühmast (õpilased ja täiskasvanud).



Joonis 2. Tekstiga sarnase järjestuse näide: lausete järjenumbri kuulaja töös ja kuulatavas tekstis on tugevas kasvavas seoses.



Joonis 3. Muudetud järjestuse näide: seos lausete järjenumbrite vahel töös ja kuulatavas tekstis puudub.



Joonis 4. Keerukama teksti põhjal kirjutatud sarnase (□) või muudetud (■) järjestusega tööde osa sõltuvalt ettelugemisviisist.

datutega: täiskasvanud meenutasid hästi mõlemat teksti, osa õpilastest aga ei suutnud keerukamat teksti lihtsamaga võrd-selt meelde jätta. Viimati nimetatud väikesearvulise õpilasarühma puhul võis tulemus sõltuda osaliselt kõnesünteesi iseärasustest.

Teadmised hästi organiseeritud

Lausete järjestuse alusel jaotati kirjutised kahte kategooriasse: tekstiga sarnase või muudetud järjestusega. Seejuures kasutati jooniseid, millele kanti punktadena laused lähtuvalt nende järjenumbri kirjalikus töös ja kuulatavas tekstis. Tugeva kasvava seose puhul oli lausete järjestus tekstiga sarnane (joonis 2), nõrga seose puhul meenutati lauseid muu-tunud järjestuses (joonis 3). Lihtsama teksti korral oli lausete järjestus kõigil inimestel (100%) tekstiga sarnane, keerukama puhul leiti sarnasus 60% töödes. Lausete järjestust olid muu-tunud rohkem need kirjutajad, kellele teksti luges ette arvuti (52%), ja vähem need, kellele luges inimene (32%). Vahe pole siiski märkimisväärne (joonis 4).

Kuna suur osa esimese teksti lauseid seostus omavahel ajalis-põhjuslikult ja lõikude sisukokkuvõtted olid selgelt sõ-nastatud, jäi lausete järjekord samaks ka kirjutistes. Keeru-kama teksti laused seostusid omavahel nõrgemalt ja osa sisu-kokkuvõtteid tuli ise konstrueerida. Selle tagajärjel polnud lausete järjestus tekstiga eriti tugevalt seotud. Kõnesünteesi otsest mõju tulemustest ei ilmne.

Kokkuvõttes ei erinenud tulemused lihtsama teksti korral kahe ettelugemisviisi alusel üldse, keerukama teksti korral vaid vähe.

Kõnesüntees on koolis rakendatav

Eestikeelset kõnesünteesi rakendatakse praegu eelkõige ar-vutiga suhtlemisel, kuid käesoleva töö käigus kuulati sellega ka erineva keerukusastmega tekste. Tulemused näitasid, et info meenutamine seejuures oluliselt ei halvenenud. See või-maldab nägemispuudega õpilastega töötavatel pedagoogidel kõnesünteesi edaspidi oma töös laialdasemalt kasutada ja soovitada õpilastel seda ka iseseisvas töös rakendada.

Kirjandus

- van Dijk, T. A., Kintsch, W. Strategies of discourse comprehension. San Diego etc: Academic Press, Inc., 1983.
- Masing, V., Poots, L. Tuhat tutvust tundrast kõrbeni. Tallinn, 1977.
- Miller, G. A. The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. Psychological Review, 1956, nr 63.
- Mihkla, M., Meister, E. Eesti keele tekst-kõnesüntees. Keel ja Kirjandus, 2002, nr 3.
- Eesti Keeletehnoloogia Sihtprogramm, demod. URL <http://kiisu.eki.ee>.