

Üldinformatsioon artikli kohta

Pealkiri:

Complex Mathematical Problem Solving by Individuals and Dyads

Keeruka matemaatilise probleemülesande lahendamine üksinda ja paaris

Autorid:

Nancy J. Vye praegu [The Teachable Agents Group at Vanderbilt University](http://www.edc.org/NCIP/library/mm/Sherlock.htm) (nt Bilyle õpetatakse matemaatikat) ja varem on nt multimeediaga tegelema projektis (ka Susan R. Goldman)

<http://www.edc.org/NCIP/library/mm/Sherlock.htm>

Susan M. Williams is Manager of the Vanderbilt Kennedy Center Psychophysiology. Services Core, a position she has held since 2002 (Vanderbilt's töötajalates 1985)

[Watch Me! Read](#) ja vastav artikkel Using Speech Recognition Technology to Enhance Literacy Instruction for Emerging Readers

James F. Voss, Cindy E. Hmelo

Mõlemad: Learning Research and Development Center University of Pittsburgh

James F. Voss (doktor, 1985-98 6,5 lk publikatsioonide pealkirju),
praegu(?) Wisconsin ülikool emeriitprofessor

Kõik palju kirjutanud ja tsiteeritud.

Ajakiri:

Cognition and Instruction

Koduleht <http://www.learonline.com/loi/ci>

There are currently 93 issues available, published between 1984 and 2006

This journal is licensed to JSTOR by **Lawrence Erlbaum Associates, Inc.** Samast kirjastusest saab tellida ka videomaterjali probleemituatsioonidega. Artikkel on meile kätte saadav – EBSCO.

Üldinformatsioon artikli kohta

Eesmärk:

uurida kuidas erineva vanusega õpilased (5. ja 6. klassi õpilased ja tudengid) lahendavad mitmeplaani probleemi. Milliseid probleemilahendamise võtteid kasutasid üksinda lahendanud (6. kl õpilased ja tudengid) õpilased ja paaris lahendanud õpilased (5. klass). Millised olid sarnasused ja erinevused lahenduste otsimisel? Mis võis segada lahendamist?

Kellele pakub huvi:

Matemaatika õpetamisega tegelejad, haridustehnoloogid, ühisõppe propageerijad, tunnetusteooriaga tegelejad. Valdakond: interaktiivne õpivahend (video), elulise mitmeplaani ülesande lahendamine matemaatiliste vahenditega. Milliseid oskuseid ja teadmisi rakendavad õpilased probleemi lahendamisel?

Uuringust: kaks erinevat eksperimenti, kus osalised (õpilased) lahendavad probleemi ja „mõtlevad valjult“.

Andmete (lahendamised lindistati videosse) analüüs. Kahe eksperimendi tulemuste võrdlemine. Jõuti järelduseni, et oluline on õpilaste koostöö, õpetaja roll peaks muutuma intellektuaalsest autoriteedist toetavaks suunajaks ja partneriks.

Esitusviis ja arutelud:

Uurimuse eesmärgid:

1. Võrrelda kuidas lahendavad individuaalselt matemaatilist kompleksset probleemi psühholoogia tudengid ja matemaatikas tugevad 6. klassi õpilased.
2. Kuidas lahendavad sama keerukat ülesannet paaris töötavad 5. klassi õpilased.
3. Üldisem eesmärk oli: kuidas mõõta mõtlemist probleemi lahendamisel.
4. Võrrelda koostöölikku ja individuaalset õppimist ja mõtlemist.
5. Milliseid keerukusi kohtavad õpilased probleemi lahendamisel üksi või paaris?

Kahjuks ma ei leidnud eraldi punktina välja toodud eesmärgi. Hüpoteesi võis välja lugeda viitest Barronile (lk 438), kus arvati, et kolmikutes töötanud õpilased olid koostöö tõttu edukamad kui nad oleksid olnud individuaalselt.

Kontseptsioonid:

Kasutati üht episoodi tosinast nn probleemülesandest seeriast nimega *The Adventures of Jasper Woodbury. The Big Splash* on majandusülesanne, mille lahendamisel kasutatakse matemaatika vahendeid. Esitatud probleemile on mitmesuguseid andmeid ja lahendusteid, ülesandeks on leida optimaalseim ning seejuures tuleb hinnata erinevaid riske.

Whitehead (1929): Me peame looma selliseid ülesandeid, kus faktid, algoritmid või kontseptsioonid ei seisa mitte eraldi inertsetena vaid pigem on nad lõimuvad, rakenduvad ja on pandud aktiivsesse kasutusse. Edasi viidati Dewey'le (1933), kel teadmised peavad saama tööriistaks ja Vögotskile (1934), kes rõhutas õpilaste sotsiaalset aktiivsust õppimisel (lk 436).

Nad kasutasid oma eksperimentide üheks lähtekohaks Barroni (1991) doktoritööd, kus oli probleemiks koostöölikku ja üksi õppimise võrdlemine.

Metoodika:

Esitati kahte eksperimenti, kus osalesid

Eksperiment 1 individuaalselt:

Matemaatika tasemetöö põhjal teada olevalt tugevad 6. klassi õpilased, valimis 14 õpilast.

Psühholoogia tudengid, 16 üliõpilast, kes olid vabatahtlikud kas teenimas ainepunkte või pisut raha.

Eksperiment 2 paarides:

Matemaatika tasemetöö põhjal teada olevalt tugevad 5. klassi õpilased, 34 õpilast. 15 poissi ja 19 tüdrukut jaotati ühe erandiga paaridesse nii, et partnerid oleksid samast soost. Paarilised olid tasemetöö põhjal ka küllalt võrdsete tulemustega (tugevamad moodustasid oma paari ja nõrgimad oma paari)

Mõlemal juhul oli materjaliks 15 minuti pikkune video.

Eksperiment 1.

Probleemile otsiti optimaalseimat lahendust individuaalselt. Lahendajal paluti mõelda valjult j seda filmiti.

Lahendaja võis teha arvutusi paberil. Nii märkmeid kui ka videot analüüsitati ja otsiti sealt kuidas indiviid probleemi lahendas. Ütlused kodeeriti järgmiselt:

Eesmärk, Isoleeritud fakt, Püüe, Lahendus (vt lk 450 ja tabel lk 451)

Edasi uuriti tehtud vigu (lk 452, tabel lk 454):

Matemaatiline formuleerimine, Arvutusviga, Plaani elemendi tähelepanuta jätmine, Plaani elemendi väärti tõlgendamine, Väärad andmed, Oma seisukoha kontrollimata jätmine

Kuivõrd õpilane jälgis lahenduse optimaalsust. (tudengid 2 korda paremad)

Eksperiment 2.

Siin oli erinevus selles, et osalejatele rõhutati koostöö ja üksteisega rääkimise tähtsust. Samuti oli erinevuseks lahendusetappide välja toomine. 10-minutine ajurünnak, et mida ja mis järjekorras peaks hakkama uurima. Edasi ühine arutlemine ja arvutamine.

Muus osas sarnane eksperimendile 1.

Eksperimendi 2 karakteristikuid oli põhjalikumalt statistiliselt uuritud. Otsiti erinevaid seoseid nt eesmärkide, argumentide ja arvutustulemuste vahel. Otsiti korrelatsioone selle kohta kuidas nt öeldud argumentide arv korrektsete eesmärkide arvu jms. Leiti ,et paarid töötanud õpilased, kes olid kõrgema tasemega häälekas mõtlemises, neil täitsid lahendusele suunatud eesmärgid paremini lahendusruumi (kõik erinevad lahendused). Leiti, et paarid jälgisid partneri mõtlemist, siit selgitav mõtlemine ja jälgimine (poolt ja vastu argumentid). Leiti, et paarides töötamine rikastas ja avardas probleemi lahendamise protsessi.

Arutelu ja kokkuvõte:

Enda suurimaks tulemuseks loeti sobiva metodoloogia loomist, millega saab iseloomustada ja kirjeldada probleemi lahendamise protsessi. Nad modifitseerisid Eksperimendi 1 tööjuhendit, et paarid hakkaksid eriti oma mõtlemisest häälekalt teada andma.

Üldiselt leiti, et õpilased on küllalt tublid arvutajad kuid kehvad probleemi lahendajad. Viimase kinnituseks oli see, et keegi ei planeerinud oma lahendamise etappe.

Tudengid võtsid paremini arvesse erinevaid plaani elemente, mõlemal oli probleeme matemaatikaga, optimiseerimisega. Autorid tõid välja ka Eksperimendi 1 puuduse: võis jääda valgeid laike, sest kas ikka kõik lahendused või mõtted said välja öeldud? Ehk mõeldi osa asju peast välja. Siit ka Eksperimendi 2 positiivne pool. Partneritel oli vajadus suhelda. Kui kaugel on paariline, mis teid ta analüüsib, kas teeb fakti või arvutusvigu jne. Video andis nüüd mõtlemise protsessist parema pildi. Mõtlemine muutus nähtavamaks.

Üheks selliste probleemülesannete väärtuseks on autorite väitel ka see, et pakub õpilastele tähendusega elulisi ülesandeid, mis õpilastele ka korda lähevad. Praegused koolitunnid on pahatihti selliste ülesannetega, kus lahendused on läbinähtavalt sirgjoonelised, tavaliselt ühe lahendusalgortimiga.

Ettepanekud:

Kuigi sellist materjali (probleeme) on loodud ja analüüsitud aktiivseid meetodeid (viited Resnick 1991, Ball 1993, Cobb 1991, jt vt lk 479), on seda vaja veel ja veel.

Väidavad, et tavaliselt ei ole klassides koostööd ja ei kasutata vastastikuse toetamise jõudu. Õpetaja roll peab muutuma „õigete vastuste“ hindajast koostööpartneriks ja toetajaks (scaffolding).

Nad oletavad, et klassid saaksid töötada paljuski sarnasel viisil nagu siin väiksem mudel, paarid. Nad oletavad, et parima tulemuse koostöös annab konstruktivistliku orientatsiooniga õpetamise metoodika. Vaja on töid tervetele klassidele ja väiksematele gruppidele.

Hinnang:

See artikkel oli minu hinnangul kvalitatiivset laadi. Peamiseks väärtuseks oli see meetod, kuidas saaks jälgida ja visualiseerida õpilaste mõttetööd keerulise probleemülesande lahendamisel.

Kasud mulle. Ma ei olnud nii keeruka ja kompleksse ülesande kirjeldust varem näinud. Ülesanne ise oli väljakutsuv, ülesanne mis näitas õpilase teadmisi nõ suvatasemel. Haridustehnoloogia pakub välja meetodi mõtlemisprotsesside jälgimiseks.

Kokkuvõtte kirjutas:

Hannes Jukk

Artikliga seoses

[The Adventures of Jasper Woodbury](#)

Nende [12 video](#) loomise juures on olnud Learning Technology Center of Vanderbilt University, alates 1984. Materjalid vastavad alates 1989. a-st NCTM (National Council of Teachers of Mathematics= USA matemaatika õpetajate ühendus) standarditele.

Tosina video kohta on näha tekstina (kahjuks mitte kõikide videote kohta) "[Out the Vote](#)" ja [Bridging the Gap](#)

- kokkuvõtted
- lahendused ja
- kokkuvõte edasi arendamise ülesannetest.

Elisabeth Murphy on analüüsinud pädevusi, mida katavad Jasper Woodbury lood, vt [Immersion Video Series](#).

[LESTER](#) (Learning Science and Technology Repository) sisaldab tervet hulka erinevaid viiteid, sh John D Bransford-lt, kellel on erinevad huvid

Anchored Instruction,

Assessment

Cognition

Learning Communities

Learning Sciences

Multimedia systems

Situated cognition

Teachable agents

Technology integration

Video Technology

Sealt jõudis ka mitmete teiste videolugudeni ja muude aktiivsete meetodite rakenduste juurde.

Samuti on viited nende autorite ja uurijate juurde, kellele eelmised teemad korda lähevad.

Nt oli seal viited

Dave Jonassen, [Design of Constructivist Learning Environments \(CLEs\)](#)

[Pittsburgh Advanced Cognitive Tutor Center](#) kust jõuame algebra ja geomeetria tuutoriteni.

mõppele www.mlearning.bham.ac.uk/