

Oppikirjan sisällön vaikutus oppilaiden matematiikan taitoon: Suomalaisen ja venäläisen oppikirjan vertailua

Olga Wolkoff

matematiikan opettaja,
nykyinen toimi Lappeenrannan Steinerkoulussa

JOHDANTO

Yleistä

Minua on jo pitkään kiinnostanut, miksi venäläisten oppilaiden matematiikan taito on parempi kuin suomalaisten oppilaiden. Lukuvuonna 1997–98 työskentelin matematiikan opettajana Lappeenrannassa Kesämäen ylä-asteella. Opetin matematiikkaa 7.-luokkalaisille. Silloin minulla oli mahdollisuus tutustua matematiikan opetukseen Suomessa. Käytössäni oli oppikirja Plussa 1. Täytyy sanoa, että oppikirjojen ero oli ensimmäinen havaintoni. Lisäksi minun piti usein etsiä vastauksia kollegoitteni kysymyksiin, mitä eroa on matematiikan opetuksessa Suomessa ja Venäjällä, sekä miksi minun mielestäni venäläiset oppilaat osaavat matematiikkaa paremmin. Tekijöitä on tietysti paljon: opituntien määrä, opetustavat ja työmenetelmät, oppikirjat, vaatimukset jne.

Kesällä 1998 käänsin venäläisen oppikirjan Algebra 6 (uudessa laitoksessa Algebra 7) muutamia kappaleita suomeksi. Yhtä kappaletta käytettiin joillakin

yläasteilla MALU 2002 -ohjelmassa algebran kokeilumonisteena. Näin sain mahdollisuuden verrata eri materiaalien mukaan opiskelevien oppilaiden taitoja.

Työn tarkoitus

Tutkimukseni tavoitteena on saada tietoa vertailussa mukana olevien materiaalien hyvistä ja huonoista puolista, sekä vertailla eri materiaalien mukaan opiskelevien oppilaiden matematiikan taitoa. Valitsin vertailua varten venäläisen oppikirjan Algebra 6 kappaleen ”Lausekkeet ja niiden muuntaminen” ja suomalaisen oppikirjan Plussa 1 kappaleen ”Kirjainlaskenta”. Jatkossa oppikirjoista kirjoittaessani tarkoitan nimenomaan niiden yllämainittuja kappaleita. Kappaleet vastaavat hyvin pitkälle toisiaan ja oppilaiden oppimien taitojen pitäisi olla samoja materiaalista riippumatta.

Testiin osallistui kolme koeryhmää: Lappeenrannan Sammonlahden yläasteen 7. luokan oppilaita, jotka opiskelivat Plussa 1 -oppikirjan mukaan (jatkossa P-ryhmä), saman yläasteen oppilaita, jotka opiskelivat

kokeilumonisteen mukaan (jatkossa M-ryhmä) ja Pietarin keskikoulun nro 91 oppilaita, jotka opiskelivat Algebra 7 -oppikirjan mukaan (jatkossa V-ryhmä). Kiitän kyseisten koulujen opettajia avusta ja vaivannäöstä.

Tutkielmassani haen vastausta seuraaviin kysymyksiin: Miten oppikirjan sisältö vaikuttaa oppilaiden matematiikan taitoon? Mitkä ovat muut vaikuttavat tekijät? Vertailen ja analysoin oppikirjojen sisältöä. Lisäksi analysoin järjestämäni testin tulokset, etsin säännönmukaisuuksia ja tyypillisiä virheitä.

KAPPALEIDEN VERTAILU

Rakenne ja käsiteltyt asiat

Kumpikin oppikirja käsittelee kokeiluun valitussa kappaleessa seuraavat asiat:

- muuttujalauseke ja sen arvo,
- lausekkeen muuntaminen,
- yhtälö ja sen ratkaiseminen,
- sanallisten tehtävien ratkaiseminen yhtälön avulla.

Molemmissa kirjoissa jokainen aihe käsitellään seuraavan kaavan mukaan: teoria, esimerkkejä ja tehtäviä.

Muuttujalauseke ja sen arvo

Jos analysoidaan oppikirjojen tehtävien tyyppejä, huomataan, että tehtävät ja niiden lukumäärät ovat melko samoja. Erona on kuitenkin esimerkiksi se, että

venäläisessä oppikirjassa on tehtäviä, joissa täytyy selvittää, onko lauseke määritelty tai millä muuttujan arvoilla se on määritelty. Siis venäläinen kirja opettaa analysoimaan tilannetta.

Suomalaisessa oppikirjassa voi taas hyvin usein lukea kysymyksen: Mieti, onko vastaus järkevä. Ehkä 7. luokan oppilaat ymmärtävät paremmin tällaisen kysymyksen, mutta vastaukselle täytyy olla myös teoreettinen pohja. Venäläisessä oppikirjassa teoreettinen pohja on hyvin vahva, mutta oppilaat eivät osaa aina yhdistää sitä arkielämään. Kaavan käytön harjoittelemisessa Plussa 1 -oppikirja tarjoaa enemmän mekaanisia tehtäviä, joissa täytyy laskea kaavasta tai mielenkiintoisia sanallisia tehtäviä, joissa kaava on kuitenkin valmiina. Kaavan muodostamista harjoittavia tehtäviä on vain kolme. Algebra 6 tarjoaa enemmän tehtäviä kaavan muodostamisesta (7 kpl).

Voidaan sanoa, että venäläinen oppikirja harjoittaa selvästi enemmän laskemista ja kaavan muodostamista. Tässä tapauksessa voi olettaa, että monisteen mukaan opiskelevat oppilaat ja venäläiset oppilaat laskevat paremmin, ja että kaavan ja yhtälön muodostamisessa heillä on vähemmän virheitä.

Lausekkeen muuntaminen

Algebra 6:n kappale käsittelee laskutoimituksien ominaisuuksia: vaihdantalakia, liitäntälakia ja osittelulakia. Plussa 1 -oppikirjassa niistä käsitellään vain vaihdantalakia. Algebra 6 -kirjan teoreettiset perustelut ovat paljon vahvemmat. Lisäksi siellä on tehtäviä, joissa täytyy perustella tehdyt muuntamiset tai todistaa identtisyys.

Kappaleiden vastaavat aiheet		
Aihe	Plussa 1	Algebra 6
Muuttujalauseke ja sen arvo	2.1 Luvuista kirjaimiin	1.1 Lukulausekkeita 1.2 Muuttujalauseke 1.3 Kaavoja
Lausekkeen muuntaminen	2.4 Kirjaimilla laskeminen 2.5 Sulkeet muuttujalausekkeissa	1.4 Laskutoimituksien ominaisuuksia 1.5 Lausekkeiden identtiset muuntamiset
Yhtälö ja sen ratkaiseminen	2.6 Yhtälö ja sen ratkaiseminen 2.7 Yhtälön ratkaiseminen laskemalla 2.8 Termien siirtäminen	1.7 Yhtälö ja sen juuret 1.8 Yhden muuttujan lineaarinen yhtälö
Sanallisten tehtävien ratkaiseminen yhtälön avulla	2.9 Sanallisia tehtäviä	1.9 Sanallisten tehtävien ratkaiseminen yhtälöiden avulla

Yhtälö ja sen ratkaiseminen

Molemmat oppikirjat esittelevät asian samalla tavalla: ensin selvitetään, mikä on yhtälö ja mikä on yhtälön ratkaisu ja sitten tutustutaan yhtälön ratkaisemistapoihin. Kumpikin kirja käsittelee seuraavat käsitteet:

- yhtälö,
- yhtälön ratkaisu/juuri,
- vakiotermi.

Algebra 6 -oppikirja käsittelee sen lisäksi yhtäpitäviä yhtälöitä, kerrointa ja yhden muuttujan lineaarista yhtälöä.

Täytyy sanoa, että venäläinen oppikirja opettaa ratkaisemaan yhtälön nimenoman laskemalla ja ratkaisu perustuu yhtälön muuntamiseen yhtäpitäväksi yhtälöksi. Minun mielestäni on hyvä, että Algebra 6 näyttää, että on olemassa yhtälöitä, joilla ei ole juurta tai niitä on monta. Tätä tietoa ei löydy Plussa 1:sta. Mutta suomalainen oppikirja esittelee erilaiset ratkaisutavat: päättelämällä, kokeilemalla ja laskemalla. Plussa 1 -oppikirjassa kaikki ratkaisutavat ovat samanarvoisia. Lisäksi Plussa 1 -oppikirja harjoituttaa seuraavia taitoja: yhtälön muodostaminen, sanallisten tehtävien ratkaiseminen ja yhtälön kirjoittaminen sanalliseen muotoon.

Oppikirjojen tavoitteet ovat selvästi erilaiset. Plussa 1 -oppikirja esittelee yhtälöä monipuolisemmin ja rohkaisee etsimään ratkaisua eri tavoin. Kirjan tehtävät ovat monipuolisempia. Venäläinen oppikirja harjoituttaa ratkaisemaan laskemalla ja juuren tarkistamista, samalla se valmistaa oppilasta ratkaisemaan vaikeampia yhtälöitä.

Sanallisten tehtävien ratkaiseminen yhtälön avulla

Kumpikin kirja opettaa sanallisten tehtävien ratkaisemista melkein samalla tavalla. Molemmat kirjat esittelevät seuraavat sanallisen tehtävän ratkaisemisvaiheet:

1. Tuntematonta lukua merkitään kirjaimella.
2. Muodostetaan yhtälö tehtävän ehtojen mukaan.
3. Ratkaistaan yhtälö.
4. Viimeinen vaihe on esitetty kirjoissa hieman eri tavoilla:

Plussa 1 ohjaa oppilaita miettimään, onko tulos järkevä, ja tarkistamaan saatu ratkaisu (Plussa 1 1996, s. 134). Lisäksi 5. vaiheena on vastauksen

kirjoittaminen sanalliseen muotoon. Minusta se on erittäin hyödyllinen ohje 7.-luokkalaisille.

Algebra 6 esittelee 4. vaiheen näin: ”Saatu muuttujan arvo tulkitaan sen mukaan, mitä tehtävässä piti ratkaista” (Kokeilumoniste, s. 26). Se siis ohjaa tarkistamaan vastauksen ja samalla tarkoittaa, että on mahdollista, ettei yhtälön ratkaisu riitä tehtävän ratkaisuksi. Lisäksi venäläinen oppikirja esittelee esi-merkin, jossa ei ole mahdollista löytää järkevää ratkaisua.

TESTI

Testin tavoitteet

Oppilaiden matematiikan taidon tarkistamiseksi laadin testin (liite), joka koostuu eritasoisista tehtävistä. Testin tavoitteena on selvittää, miten oppilaat osaavat:

- kirjoittaa lausekkeena sanallisessa muodossa olevan laskun (tehtävä 1),
- sieventää lauseketta (tehtävät 2 ja 3),
- laskea lausekkeen arvon (tehtävä 3),
- ratkaista yhtälön (tehtävä 4),
- ratkaista sanallisia tehtäviä.

Jokaisesta asiasta on testissä eritasoisia tehtäviä: Tehtävät A ovat perustehtäviä, tehtävät B ovat vähän vaativampia ja tehtävät C vaikeimpia; niiden ratkaisu vaatii asian sisäistämistä ja ajattelemista. Kuitenkin kunkin oppimateriaalin mukaan opiskelevien oppilaiden pitäisi pystyä ratkaisemaan kaikki tehtävät.

Testin tulokset

Liitteen taulukossa ”Tulosten yhteenveto” esitetään testin tulokset. Taulukossa on esitetty oikein tehtyjen tehtävien määrä jokaisessa ryhmässä ja tekemättä jääneiden tehtävien määrä. Punaisella taustalla merkityt tulokset ovat parhaita, vihreällä taustalla merkityt ovat toiseksi parhaita ja keltaisella taustalla on merkityt huonoimmat tulokset.

Taulukosta näkyy, että P-ryhmän oppilaat olivat selvästi heikoimpia muissa tehtävissä paitsi tehtävässä 5C, jonka suurin osa P-ryhmän oppilaista ratkaisi päättelämällä.

V-ryhmälle lausekkeiden arvojen vertailu oli helppoa; tehtävässä 3 kohdan C valitsi 87% oppilaista ja 75% teki sen oikein, mutta 12% M-ryhmän oppilaista ei

ymmärtänyt tätä tehtävää ollenkaan. Selitys on helppo löytää, V-ryhmän oppikirjassa (Algebra 7) on kapale ”Lausekkeiden arvojen vertaileminen”, joten oppilaat olivat harjoitelleet kyseistä asiaa. Ryhmien P ja M tiedot riittivät tämän tehtävän ratkaisemiseksi, mutta tehtävän muoto ei ollut tuttu ja lisäksi varmasti monet luulivat, ettei vertailun tulosta tarvitse kirjoittaa.

Virheiden laatu

Lausekkeiden sieventäminen

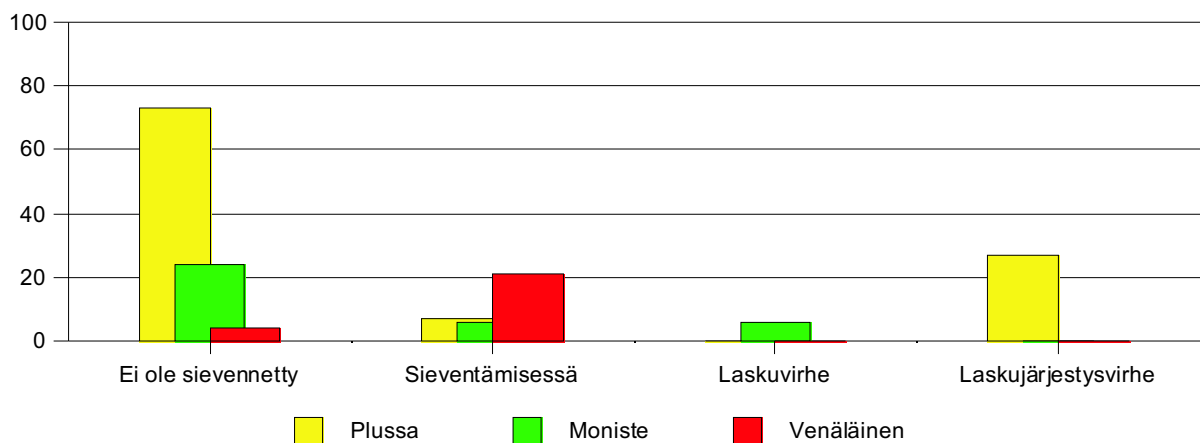
Virheiden laadusta voidaan sanoa esimerkiksi, että tehtävän 2C tuloksista näkyy selvästi, että M- ja V-ryhmien oppilaille todistaminen oli tuttu asia, kun taas P-ryhmän oppilaista suurin osa tarkisti lausekkeen arvon jollakin x :n arvolla ja osoitti, että lausekkeen ar-

vo on 10. Oppilaista 27% laski lausekkeen arvon, kun $x = 10$ ja 20% laski jollakin muulla arvolla tai jopa kahdella arvolla.

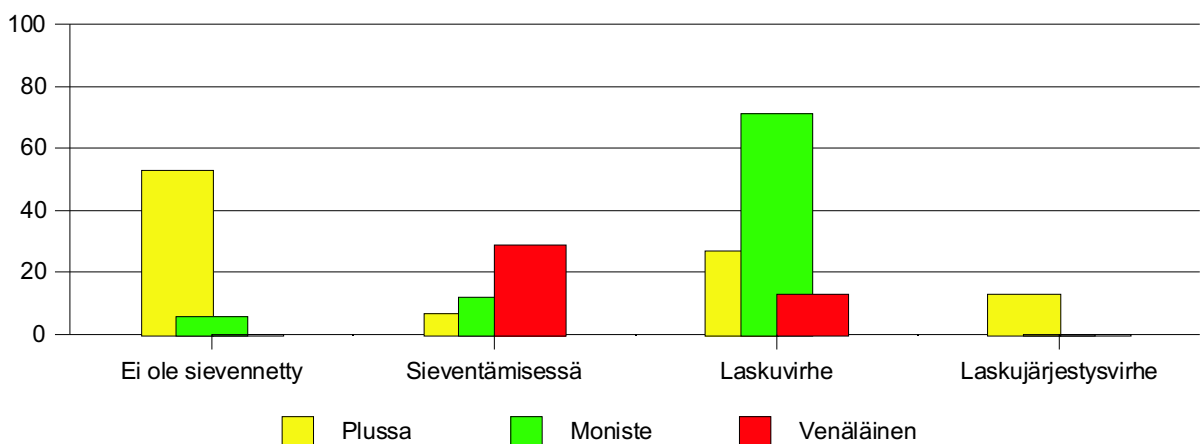
Sieventäminen ja lausekkeen arvon laskeminen

Seuraavat kuvat esittävät tehtävissä 3A ja 3B tehtyjä virheitä. Kuvista käy ilmi, että P-ryhmän oppilaat eivät sieventäneet lauseketta ennen laskemista. Niinpä näillä oppilailla olikin sitten laskujärjestysvirheitä, joita ei ollut M- ja V-ryhmillä, mutta M- ja V-ryhmän oppilaat tekivät virheet sieventämisessä. M-ryhmä teki eniten laskuvirheitä. Tämä voisi johtua siitä, että heille tuli siirtymävaiheessa uuden opetustyylin omaksu-
misen takia paljon uutta opittavaa eikä laskutekniikan harjoitteluun jäänyt kylliksi aikaa.

Tehtävän 3A virheet



Tehtävän 3B virheet



Yhtälön ratkaiseminen

P-ryhmän oppilaiden yhtälön ratkaisemistaito on huonoin. Kuitenkin Plussa 1 -oppikirja sisältää jopa enemmän harjoituksia yhtälön ratkaisemisesta kuin muut oppimateriaalit. Harjoituksen puute ei siis voi olla huonon tuloksen syynä. Jos katsotaan tehtävän 2A tuloksia, huomataan, että P-ryhmän oppilaat tekivät virheet termien yhdistämisessä (13%) ja M- ja V-ryhmien oppilaat eivät tehneet yhtään virhettä termien yhdistämisessä. P-ryhmän oppilaat eivät siis olleet valmiit ratkaisemaan yhtälöitä.

Sanallisten tehtävien ratkaiseminen

Tehtävästä 5 saatiin mielenkiintoiset tulokset. P- ja M-ryhmien oppilaat eivät ehtineet käsitellä ”Sanallisten tehtävien ratkaisua yhtälön avulla” ennen testin pitämistä. Kuitenkin tehtävässä 5A M-ryhmän oppilaat saivat jopa parhaat tulokset ratkaistessaan tehtävän laskemalla ja pääättelemällä. Melkein sama määrä P-ryhmän oppilaista ja V-ryhmän oppilaista ratkaisi oikein tehtävän 5C vain sillä erolla, että P-ryhmä ratkaisi pääättelemällä ja V-ryhmä yhtälön avulla.

Laskuvirheet

Kaikkien ryhmien tyypillisin virhe on laskuvirhe. Tehtävän 3 tarkoitus oli muun muuassa tarkistaa nimenoman oppilaiden laskutaitoa. Parhaat tulokset olivat V-ryhmällä ja huonoimmat M-ryhmällä. Tulokset näkyvät seuraavassa taulukossa:

Laskuvirheiden määrä tehtävässä 3.

	P-ryhmä	M-ryhmä	V-ryhmä
3A	0%	5,9 %	0 %
3B	27 %	71 %	13 %
3C	13 %	24 %	8 %

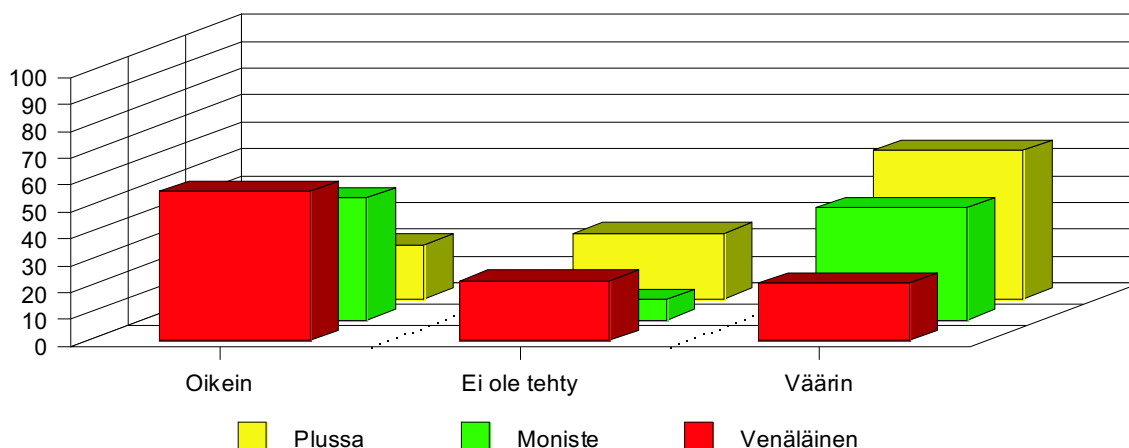
Tilanne on melko sama muissakin tehtävissä. Voidaan todeta, että samaa oppimateriaalia käyttävien ryhmien (M ja V) laskutaito on hyvin eri tasolla. Sieventäminen oli vaikeaa kaikille ryhmille. Jos kerätään tehtävien 2 ja 3 tulokset yhteen, saadaan seuraava taulukko:

Virheet sieventämisessä tehtävissä 2 ja 3.

	P-ryhmä	M-ryhmä	V-ryhmä
Virhe termien yhdistämisessä			
2A	13 %	0 %	0 %
2B	0 %	5,9 %	0 %
Virheet sulkeiden avaamisessa			
2B	13 %	18 %	8 %
3B	6,7 %	0 %	4 %

Sulkeiden avaaminen on vaikeaa kaikille. Termien yhdistäminen sen sijaan sujuu selvästi paremmin M- ja V-ryhmillä. Niin kuin on sanottu aikaisemmin, se vaikuttaa voimakkaasti yhtälön ratkaisemisen taitoon. P-ryhmä etsi rohkeasti sanallisten tehtävien ratkaisuja ja onnistui hyvin. P-ryhmän oppilaat on siis opetettu käyttämään erilaisia ratkaisutapoja. Lopuksi katsotaan vielä kerran testin tulokset diagrammina.

Testin tulokset (%)



Testin tulokset on laskettu seuraavalla tavalla: Kaikkien oikein tehtyjen tehtävien määrä on jaettu ryhmän oppilaiden määrällä ja esitetty prosentteina. Samalla tavalla on laskettu ”Ei ole tehty” ja ”Väärin”.

	Oikein	Ei ole tehty	Väärin
Plussa	20,3	24,4	55,2
Moniste	45,5	7,6	41,6
Venäläinen	55,6	22,4	21,6

YHTEENVETO

Oppilaiden matematiikan taitoihin vaikuttavia tekijöitä ovat mielestäni ainakin oppikirjan sisältö, opettaja, hänen opetustapansa ja oma matemaattinen taustansa sekä oppituntien määrä. Oppikirjan antama vahva teoreettinen pohja tarjoaa oppilaille työkalut ratkaista tehtävät.

Algebra 6 -oppikirja opettaa ratkaisemaan ja kirjoittamaan ratkaisuvaiheet täsmällisesti. Se opettaa oppilaita kunnioittamaan matematiikkaa ja antaa hyvät matematiikan periaatteet.

Plussa 1 taas antaa oppilaille paljon vapautta, ei teoreettista pohjaa. Kirjassa on vähän täsmällisiä määritelmiä ja systemaattista teorian rakentamista. Oppilaille ei siis anneta työkaluja tehtävien ratkaisuun. Tässä tulee mieleeni vertaus venäläiseen Neuvostoliiton aikaiseen arkielämään. Työkalujen puute oli tavallista työpaikoilla ja tämä kehitti erinomaisesti kekseliäisyyttä, mutta ei aina parantanut tuotteiden laatua. Matematiikan opetuksessa kekseliäisyyden kehittäminen on tärkeää, mutta se ei riitä. Tällainen matematiikka saattaa olla 13-vuotiaille helpompaa, mutta 7. luokan oppilaillahan on enää edessään vain kaksi vuotta opiskelua peruskoulussa, eikö siis olisi jo aika alkaa opiskella matematiikkaa syvällisemmin?

Mielestäni yläasteen matematiikan tulisi jo alkaa tutustuttaa oppilaita omien väitteiden todistamiseen ja käyttämään tietoa työkaluna tehtävien ratkaisemisessa. Suositteisin Plussa 1 -oppikirjaa käyttäville opettajille, että sitä täydennettäisiin erillisellä teoreettisen pohjan antavalla materiaalilla.

Lähteet

1. Matti Heinonen, Alpo Kupiainen, Esko Sainio, 1996. *Yläasteen Plussa 1 matematiikka*. Keuruu: Kustannusosakeyhtiö Otavan painolaitokset, 3, 79–150.
2. *Kokeilumoniste*.
3. *Algebra. Učebnik dlja 6 klassa srednej školy*. Pod redakciej S. A. Teljakovskogo. Avtory: Ju. N. Makaryčev, N. G. Mindjuk, K. S. Muravin, K. I. Neškov, S. B. Suvorova. Moskva. Prosveščeniye 1985.
4. *Algebra. Učebnik dlja 7 klassa obščeeobrazovatel'nyh učre denij*. Pod redakciej S. A. Teljakovskogo. Avtory: Ju. N. Makaryčev, N. G. Mindjuk, K. I. Neškov, S. B. Suvorova. Moskva. Prosveščeniye 1997, 1–41.

Liitteet

TESTI (7. luokka. Muuttujalausekkeita ja niiden muuntaminen. Yhtälö)

NIMI _____

LK _____ YLÄASTE _____

1A. Kirjoita lausekkeena

- a) lukujen a ja b summa _____
b) lukujen x ja y tulo _____
c) luvun a neliö _____

1B. Kirjoita lausekkeena

- a) luvun b ja lukujen a ja c erotuksen tulo _____
b) lukujen a ja b summan ja lukujen c ja d tulon osamäärä _____

2A. Sievennä

$$6a - 7 - 3a - 5 \quad \underline{\hspace{10cm}}$$

2B. Sievennä

$$3,2x + 3(1,7x - 1,8) \quad \underline{\hspace{10cm}}$$

2C. Todista, että kaikilla x :n arvoilla lausekkeen $5(2 - x) + 5x$ arvo on 10.

3A. Sievennä lauseke $2(a + 3)$ ja laske sen arvo, kun $a = 9$.

3B. Sievennä lauseke $-3(2c - 5) - 7c - 1$ ja laske sen arvo, kun $c = 1,1$.

3C. Vertaile lausekkeiden $5a - 8$ ja $2a + 25$ arvoja, kun $a = 8$.

4A. Ratkaise yhtälö

$$3 + 2x = x + 4.$$

4B. Ratkaise yhtälö

$$x - 5 + 2x = 3 - x - 16.$$

4C. Millä muuttujan arvolla lausekkeiden $12x - 4$ ja $5(2x - 1)$ arvot ovat yhtä suuret?

5A. Kahden luvun summa on 29. Toinen luvuista on 5 suurempi kuin toinen. Mitkä luvut ovat kyseessä?

5B. Kolmella hyllyllä on 55 kirjaa. Toisella hyllyllä on kirjoja 2 kertaa niin paljon kuin ensimmäisellä ja 5 kirjaa enemmän kuin kolmannella hyllyllä. Kuinka monta kirjaa on kullakin hyllyllä?

5C. Ensimmäisessä säkissä on jauhoja 4 kertaa niin paljon kuin toisessa. Kun ensimmäisestä säkistä otetaan 7 kg ja toiseen lisätään 14 kg, kummassakin säkissä on yhtä paljon jauhoja. Paljonko jauhoja oli kussakin säkissä alussa?

OHJEET TESTIN JÄRJESTÄJÄLLE

- Testi järjestetään 7. luokalle, jossa käytetään opetuksessa Plussa 1 -oppikirjaa tai kokeilumonistetta. Plussa 1:n kappale "Kirjainlaskentaa" ja kokeilumonisteen kappale "Lausekkeet ja niiden muuntaminen" täytyy olla käsitelty.
- Kesto aika 45 min.
- Testissä on A-, B- ja C-tehtävät. Tehtävät A ovat perustehtäviä, tehtävät B ja C ovat vaativampia. On tärkeää selittää oppilaille tätä systeemiä, etteivät he käytä liikaa aikaa tehtävien B ja C ratkaisemiseen.
- Opettaja voi ottaa oppilaiden töistä kopiot ja arvostella ne omien vaatimustensa mukaan.

TULOSTEN YHTEENVETO

		PLUSSA		MONISTE		VENÄJÄ	
Oppilaiden määrä ryhmässä		15		17		24	
	TULOS	op. lukumäärä	%	op. lukumäärä	%	op. lukumäärä	%
1A	oikein	1	6,7	6	35	23	96
	ei ole tehty	0	0	0	0	0	0
1B	oikein	7	47	10	59	13	54
	ei ole tehty	0	0	0	0	0	0
2A	oikein	4	27	12	71	10	42
	ei ole tehty	0	0	0	0	3	13
2B	oikein	2	13	12	71	13	54
	ei ole tehty	4	27	1	5,9	2	8
2C	oikein	0	0	9	53	5	21
	ei ole tehty	6	40	2	12	18	75
3A	oikein	2	13	12	71	16	67
	ei ole tehty	1	6,7	0	0	2	8
3B	oikein	1	6,7	3	18	8	33
	ei ole tehty	4	27	0	0	6	25
3C	oikein	2	13	6	35	18	75
	ei ole tehty	6	40	0	0	3	13
4A	oikein	5	33	14	82	20	83
	ei ole tehty	4	27	0	0	1	4
4B	oikein	3	20	7	41	18	75
	ei ole tehty	5	33	0	0	3	13
4C	oikein	1	6,7	3	18	8	33
	ei ole tehty	10	67	6	35	13	54
5A	oikein yhtälön avulla	1	6,7	0	0	14	58
	oikein laskemalla	3	20	6	35	3	13
	oikein pääättelemällä	3	20	9	53	0	0
	ei ole tehty	3	20	0	0	3	12,5
5B	oikein yhtälön avulla	0	0	1	5,9	8	33
	oikein laskemalla	0	0	0	0	0	0
	oikein pääättelemällä	2	13	4	24	0	0
	ei ole tehty	4	27	4	24	8	33
5C	oikein yhtälön avulla	1	6,7	2	12	10	42
	oikein laskemalla	0	0	0	0	0	0
	oikein pääättelemällä	5	33	4	24	0	0
	ei ole tehty	4	27	5	29	14	58

Punainen tausta osoittaa parasta tulosta, vihreä tausta seuraavaksi parasta ja keltainen tausta huonointa tulosta.