

Милица Д. Антић  
ОШ „Бранко Топић“, Београд

Оригинални научни рад  
Методичка теорија и пракса број 2/2018  
УДК: 371.3::514:[373.3  
Стр. 277 - 290

**ИЗГРАЂЕНОСТ ПОЈМА МЕРЕЊЕ ДУЖИНЕ  
КОРИШЋЕЊЕМ ЛЕЊИРА КОД УЧЕНИКА 2. И 4.  
РАЗРЕДА ОСНОВНЕ ШКОЛЕ**

**Резиме:** Циљ рада је био да утврдимо колико су ученици 2. и 4. разреда успешно овладали појмом мерење дужине помоћу алата за мерење – лењира. Усредсредили смо се на следеће компоненте: почетна тачка – нулти подеок, адитивност, раздељивање, надовезивање мерних јединица и акумулација удаљености и на основу њих осмислили задатке за ученике. Узорак истраживања чини 145 ученика, од тога 72 ученика 2. разреда и 73 ученика 4. разреда. Примењена је дескриптивна метода. Резултати истраживања и ученички одговори су у складу са другим истраживањима и указују на то да је ученичко разумевање поступка мерења непотпуно и доста штуро, као и да изостаје разумевање приказа скале за мерење. Препоруке за наставу у виду педагошких импликација су да се ученици прво сусретну са нестандартним јединицама мере, а након тога са стандардним и да се успостави јасна повезаност са конструкцијом скале за мерење. Неопходно је усредсређивање на развој основних компоненти појма мерење дужине помоћу алата за мерење током рада са ученицима, као и осмишљавање активности као што су: самостално прављење лењира, мерење изломљеним лењиром, коришћење нумерисаних скала и слично, чиме бисмо предупредили појаву уобичајених ученичких грешака.

**Кључне речи:** мерење дужине, мерење дужине коришћењем лењира, компоненте појма мерење дужине, почетна настава геометрије.

## УВОД

У овом раду ћемо се усредсредити на мерење објеката коришћењем алата – лењира, како бисмо установили успешност ученика 2. и 4. разреда у оваквом поступку мерења дужине. Разумевање лењира или метра као алата за мерење дужине подразумева да ученици схватају да су они састављени од једнаких мерних јединица и да ознаке за мерне јединице – подеоци означавају њихов почетак и крај, као и да сваки подеок може послужити као почетак (нула) при мерењу дужине (Bragg & Outhred, 2000; Zöllner & Benz, 2016; Smith III et al., 2013). Међутим, способност ученика да користе лењир тако што ће га поравнати са објектом који мере и прочитати број са лењира који се налази код краја дужине објекта не означава и то да ученици разумеју како се мери лењиром.

Када сагледамо истраживања (Bragg & Outhred, 2000; Lehrer, 2003; Mitchell & Horne, 2011; Ryan & Williams, 2007; Stephan & Clemens, 2003; Tan-Sisman & Aksu, 2012; Tan-Sisman & Aksu, 2015) која се баве овом тематиком уочавамо издвајање типичних грешака које се јављају код ученика приликом мерења помоћу алата за мерење. Примећено је да ученици започињу мерење подеоком 1, уместо подеоком 0; усредсређују се на број који се налази поред подеока, а не на интервале које они означавају; не схватају да било који подеок може послужити као почетни у мерењу. Овакви резултати нам указују на то да иако ученици широм света уче стандардне поступке мерења, изостаје развијање основних компоненти појма на којима се сам поступак мерења заснива, на шта указују многи истраживачи (Antić, 2017; Antić i Đokić, 2018; Bragg & Outhred, 2004; Van de Walle et al., 2013; Đokić, 2014; Kamii & Clark, 1997; Lehrer, 2003; Ryan & Williams, 2007; Sarama & Clemens, 2009; Stephan & Clemens, 2003). Већина ученика зна да се служи лењиром у случају стандардних задатака који захтевају мерење, али је примећено слабо разумевање односа између мерних јединица, самог поступка мерења и читања скале за мерење, што доводи до њиховог неуспеха у сложенијим задацима (Nührenbörger, 2001). Поступак мерења дужине помоћу алата за мерење се заснива на основним компонентама појма мерење дужине, и то су следеће компоненте:

1. Уочавање односа између мерне јединице и објекта који меримо,
2. Раздељивање,
3. Надовезивање мерне јединице,
4. Акумулација удаљености,
5. Конзервација,
6. Транзитивност,
7. Адитивност,
8. Почетна тачка – нулти подеок,
9. Релација између мерног броја и мерне јединице (Lehrer, 2003; Sarama &

Clemens, 2009; Stephan & Clemens, 2003).

Теоријска полазишта

У оквиру првог циклуса основног образовања и васпитања ученици се од 1. разреда сусрећу са различитим начинима мерења и упознају са различитим мерним јединицама. С обзиром на то да смо се усредсредили на успешност ученика у поступку мерења дужине помоћу алата за мерење – лењира, одабрали смо да испитујемо ученике 2. разреда јер су они продубили стечена знања о поступку мерења из 1. разреда, а у 2. разреду се упознали и са мерним јединицама за дужину (m, dm, cm). Како бисмо имали целовитију слику, упоредићемо њихов успех са успехом ученика 4. разреда, с обзиром на то да се они налазе на крају првог циклуса образовања и васпитања, са циљем да стекнемо увид у изграђивање појма мерење дужине током прва четири разреда основне школе, али и да утврдимо са којим знањима у оквиру ове области ученици прелазе у други циклус основног образовања и васпитања.

За поступак мерења дужине помоћу алата за мерење су нам од посебног значаја следеће компоненте: почетна тачка – нулти подеок, адитивност, раздељивање, надовезивање мерних јединица и акумулација удаљености. Усредсредили смо се на ове компоненте јер су оне од посебног значаја за поступак мерења помоћу алата за мерење и чине основу коју је веома важно да ученици изграде како би успешно спроводили даља мерења, пошто су из дужине, као величине, изведене површина и запремина. Детаљније ћемо их описати у наставку.

*Почетна тачка – нулти подеок* – Током мерења често користимо одређени алат за мерење скалом. Иако скале варирају, заступљен је исти принцип у коме се дужина представља као растојање између подеока. Из тога произилази да је растојање између 0 и 5 исто ономе између 25 и 30. То имплицира да било који подеок на скали може послужити као почетна тачка за мерење.

*Адитивност* – Разумевање да је укупно растојање између две тачке једнако збирном растојању њених делова произвољне дужине. На пример, ако је В произвољна тачка на дужи АС, онда је  $AB+BC=AC$ . Развој компоненте адитивности се заснива на усвојености компоненте конзервације.

*Раздељивање* – Представља менталну активност рашчлањивања/раздељивања дужине објекта на јединице исте дужине. Ова активност означава да ученик може да сагледа целину као одређени број делова чије се дужине надовезују (а мерни бројеви сабирају), чак и уколико је потребно премештају (Lehrer, 2003; Stephan & Clemens, 2003). Схватање да се дужина може разделити на једнаке делове је веома важно приликом коришћења лењира као алата за мерење. Ученик који не овлада овим појмом има потешкоћа да разуме подеоке на лењиру и да их сагледа као интервале.

*Надовезивање мерне јединице* – Реч је о способности да се о мерној јединици мисли као о делу дужине објекта који меримо и да се мерна јединица непрекидно надовезује уз дужину објекта који меримо – без остављања празних места или преклапања. Надовезивање се заснива на раздељивању, али не успевају сви ученици да уоче ту повезаност.

*Акумулација удаљености* – Дужина објекта представља удаљеност од почетка прве до краја последње надовезане мерне јединице.

## МЕТОДОЛОШКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА

*Предмет истраживања* јесте испитивање успешности ученика 2. и 4. разреда основне школе у поступку мерења дужине помоћу алата за мерење – лењира.

*Циљ истраживања* јесте да утврдимо колико су ученици 2. и 4. разреда успешно овладали појмом мерење дужине помоћу алата за мерење – лењира. Из овако постављеног циља произилазе следећи задаци истраживања:

1. Утврдити да ли су ученици овладали способношћу адитивности.
2. Утврдити да ли ученици могу да са скале за мерење прочитају задати мерни број.
3. Утврдити да ли ученици знају да одреде дужину објекта уколико његов почетак није поравнат са почетком скале за мерење.
4. Утврдити да ли ученици знају да одреде дужину објекта уколико су на скали за мерење дати само подеоци, без бројева.

*Случајни узорак* истраживања чини 145 ученика, од тога 72 (49,65%) ученика 2. разреда и 73 (50,35%) ученика 4. разреда градске Основне школе „Бранко Ћопић“ у Београду. У овом истраживању користили смо дескриптивну *методу*. *Техника* коју смо користили је тестирање, с тим у вези формиран је тест са задацима (*Прилог 1*). За обраду података коришћена је фреквенција (учесталост) и проценат ученичких одговора. Све податке смо табеларно приказали.

## РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

*1. Адитивност.* Наш први задатак се односио на испитивање усвојености једне од компоненти појма мерења дужине, адитивности. Ученицима су у оквиру задатка приказане две изломљене линије, а њихов задатак је био да одреде да ли су те две линије исте дужине или је нека од њих дужа. Фреквенције одговора ученика и проценат успешности ученика у оквиру овог задатка је приказана у *Табели 1*.

Табела 1. Фреквенције одговора ученика и проценат успешности ученика у усвојености компоненте адитивности.

|  | Ученици 2. разреда |       | Ученици 4. разреда |       |
|--|--------------------|-------|--------------------|-------|
|  | <i>N</i>           | %     | <i>N</i>           | %     |
| Ученици који уочавају да је прва линија дужа   | 37                 | 51,39 | 50                 | 68,49 |
| Ученици који уочавају да су линије исте дужине | 35                 | 48,61 | 23                 | 31,51 |
| Укупно ученика                                 | 72                 | 100   | 73                 | 100   |

Ученици 2. разреда имају лошије резултате од ученика 4. разреда, али се очекивао већи успех ученика 4. разреда. Ученици који су тачно одговорили, 37 (51,39%) ученика 2. разреда и 50 (68,49%) ученика 4. разреда, објашњавали су своје одговоре тиме да уколико бисмо исправили прву линију видели бисмо да је дужа, као и тиме да је прва линија крива и због тога је дужа. И код ученика 2. као и 4. разреда су заступљени одговори у којима су наводили да су до одговора дошли тако што је пужу теже да се пење узбрдо, па је прва линија дужа. Ученици који су дали нетачан одговор, 35 (48,61%) ученика 2. и 23 (31,51%) ученика 4. разреда, објашњавали су своје решење тиме да су бројали тачке и пошто линије имају исти број тачака, једнаке су дужине, као и тиме да обе линије имају поравнат почетак и крај па су због тога једнаке дужине, што су уобичајене визуелне омашке (Battista, 2006).

Адитивност се надовезује на компоненту раздељивања и заједно оне представљају основу поступка мерења. Уколико је код ученика развијена компонента адитивности, они могу да разумеју скале на алату за мерење. Лехрер (Lehrer, 2003) наводи једну значајну активност која би могла да допринесе развоју ове компоненте, а то је она у којој би ученици сами правили свој лењир. Примери задатака са изломљеним лењиром се заснивају на појмовном разумевању компоненте адитивности, као и компоненте почетне тачке, тј. нултог подеока (Mitchell & Horne, 2011). Отуд је битно усредсредити се на развој компоненте адитивности код ученика.

1. *Читање скале за мерење.* Наш други задатак се састојао из два примера којима смо испитивали успешност ученика у читању скале за мерење. Ученицима су приказана два лењира са стрелицом која показује на одређени подеок, а њихов задатак је био да одреде задати мерни број. У првом примеру је приказан цео лењир и стрелица која показује на подеок у центиметрима (16cm). Други пример је био сложенији, у њему лењир нема почетак и стрелица показује на подеок који означава 5 милиметара и налази се између подеока 6 и 7 (6cm 5mm).
2. Фреквенције одговора ученика и проценат успешности ученика у оба примера је приказана у Табели 2.

Табела 2. Фреквенције одговора ученика и проценат успешности ученика у читању скале за мерење.

|   |   | Ученици 2. разреда |       | Ученици 4. разреда |       |
|---|---|--------------------|-------|--------------------|-------|
|   |   | <i>N</i>           | %     | <i>N</i>           | %     |
| Први пример<br>Цео лењир,<br>16 cm            | Ученици тачно одређују мерни број                     | 33                 | 45,83 | 50                 | 68,49 |
|   | Ученици праве грешку приликом одређивања мерног броја | 39                 | 54,17 | 23                 | 31,51 |
| Укупно  |   | 72                 | 100   | 73                 | 100   |
| Други пример<br>Лењир без почетка,<br>6cm 5mm | Ученици тачно одређују мерни број                     | 23                 | 31,94 | 54                 | 73,97 |
|   | Ученици праве грешку приликом одређивања мерног броја | 49                 | 68,06 | 19                 | 26,03 |
| Укупно  |   | 72                 | 100   | 73                 | 100   |

Ученици 2. разреда су показали већи успех у првом примеру, њих 33 (45,83%) је тачно одговорило, него у другом, сложенијем примеру, у којем је тачан одговор дало њих 23 (31,94%). Код ученика 4. разреда нема велике разлике у успеху између ова два примера, први је успешно решило њих 50 (68,49%), а други 54 (73,97%). Требало би истаћи то да су ученици и 2. и 4. разреда наводили као одговор у другом примеру 3cm 5 mm, што додатно потврђује неусвојеност компоненте адитивности и компоненте акумулације удаљености. У оквиру другог примера је приметан знатно бољи успех ученика 4. разреда, њих 54 (73,97%) га је тачно урадило, у односу на ученике 2. разреда, где је успешно било њих 23 (31,94%), што се могло и очекивати с обзиром на то да су се ученици 2. разреда тек упознали са мерним јединицама за дужину. Иако је скоро  $\frac{3}{4}$  ученика 4. разреда тачно урадило 2. задатак, забрињавајућа је чињеница да одређени број ученика на крају 4. разреда не уме да прочита број на лењиру.

Разумевање подеока на лењиру се заснива на адитивности, раздељивању и акумулацији удаљености. Ученици који успешно читају скалу разумеју надовезаност мерних јединица, као и могућност да се оне поделе на једнаке, мање (Nührenböcker, 2001).

3. *Одређивање дужине објекта чији почетак није поравнат са почетком скале за мерење.* Нашим трећим задатком смо испитивали колико су ученици успешни у одређивању дужине објекта уколико његов почетак није поравнат са почетком скале за мерење. Приказан им је лењир и испод њега оловка која је постављена од подеока 3 до

подеока 9, а мери се у сантиметрима. Њихов задатак је био да искажу колика је дужина приказане оловке и како су дошли до резултата. Фреквенције одговора ученика и проценат успешности ученика смо приказали у Табели 3.

4.

Табела 3. Фреквенције одговора ученика и проценат успешности ученика у одређивању дужине објекта чији почетак није поравнат са почетком скале за мерење.

|   | Ученици 2. разреда |       | Ученици 4. разреда |       |
|---|--------------------|-------|--------------------|-------|
|   | <i>N</i>           | %     | <i>N</i>           | %     |
| Ученици тачно одређују дужину објекта     | 20                 | 27,78 | 42                 | 57,53 |
| Ученици греше у одређивању дужине објекта | 52                 | 72,22 | 31                 | 42,47 |
| Укупно                                    | 72                 | 100   | 73                 | 100   |

Резултати нам указују на то да ученици нису били успешни у овом задатку. Само 20 (27,78%) ученика 2. разреда је успешно решило задатак, док је код ученика 4. разреда 42 (57,53%) њих било успешно. Резултати нам указују на то да ученици нису развили компоненту почетне тачке – нултог подеока и најзаступљенија је била очекивана грешка, тј. ученици су наводили као резултат 7см. До овог резултата су долазили пребројавањем подеока и подеок који је поравнат са почетком објекта који треба да измере посматрали су као први, а не као нулти подеок. Код ученика 2. разреда је примећена још једна карактеристична грешка, а то је исказивање последњег подеока као дужине објекта, а то је 9см, иако објекат није поравнат са почетком скале за мерење.

Ове грешке могуће је тумачити тиме да ученици не уочавају да су мерне јединице интервали између подеока, а да бројеви испод подеока означавају крај сваког интервала, док је нулти подеок почетни у мерењу. Ученици који не разумеју поступак мерења се усредсређују само на подеоке, а занемарују интервале, тј. мерне јединице (Bragg & Outhred, 2000; Lehrer, 2003; Mitchell & Horne, 2011; Ryan & Williams, 2007, Tan-Sisman & Aksu, 2012). Брег и Аутред (Bragg & Outhred, 2004) су установили да чак и ученици 5. и 6. разреда основне школе имају потешкоћа да дају тачно решење за овакав пример задатка. Важна способност којом ученици треба да овладају је посматрање било ког подеока као почетног, тј. нултог у мерењу. Захваљујући томе моћи ће да дођу до резултата мерења било бројањем мерних јединица, било одузимањем бројева два подеока који обухватају објекат који меримо (Bragg & Outhred, 2000).

5. *Одређивање дужине објекта помоћу нумерисане скале.* Нашим четвртим задатком смо хтели да испитамо колико су ученици успешни у одређивању дужине

објекта уколико користе нумерисану скалу за мерење. Задатак садржи лењир са подеоцима који нису нумерисани и изнад којег је постављен објекат чију дужину треба измерити. Почетак објекта је поравнат са почетком скале за мерење. Фреквенције одговора ученика и проценат успешности ученика у оквиру овог задатка смо приказали у Табели 4.

6.

Табела 4. Фреквенције одговора ученика и проценат успешности ученика у одређивању дужине објекта помоћу нумерисане скале.

|   | Ученици 2. разреда |       | Ученици 4. разреда |       |
|---|--------------------|-------|--------------------|-------|
|   | <i>N</i>           | %     | <i>N</i>           | %     |
| Ученици тачно одређују дужину објекта     | 43                 | 59,72 | 55                 | 75,34 |
| Ученици греше у одређивању дужине објекта | 29                 | 40,28 | 18                 | 24,66 |
| Укупно                                    | 72                 | 100   | 73                 | 100   |

Ученици су били успешнији у оквиру овог задатка, тачне одговоре је дало 43 (59,72%) ученика 2. разреда и 55 (75,34%) ученика 4. разреда. Најчешће коришћена тачна стратегија је била обележавање лењира и затим исказивање резултата. Ученици који су се њоме служили, успешно су означили први подеок као нулти и затим дошли до тачног решења. Узроци који су доводили до нетачног решења код осталих ученика су повезани са неразумевањем скале за мерење, поготово нултог подеока. Ученици су грешили код обележавања нултог подеока, што је доводило да исказивања нетачног решења. Заступљени су били и одговори у којима је нулти подеок изостављен и обележавање скале је започето од подеока бројем 1. Ово нам указује на то да ученици не уочавају подеок 1 као измерени део од подеока 0 до подеока 1, већ посматрају подеок 1 као онај од кога треба започети мерење.

Овакви резултати су у складу са истраживањем (Gomezescobar et al., 2017) у коме се испитивала успешност ученика у мерењу различито обележеним лењирима и ученици су били најуспешнији користећи се овако обележеним лењиром. Наиме, интервали између подеока асоцирају ученике на надовезане мерне јединице и уколико скала није нумерисана, ученици броје интервале, што их спречава у томе да направе грешку приликом поступка мерења.

## ЗАКЉУЧЦИ

Резултати нашег истраживања су показали да ученици нису овладали основним компонентама неопходним за разумевање мерења дужине помоћу алата за мерење, као



што су: почетна тачка – нулти подеок, адитивност, разделивање, надовезивање мерних јединица и акумулација удаљености. Резултати нашег истраживања су у складу са другим истраживањима и указују на то да је ученичко разумевање поступка мерења непотпуно и доста штуро, као и да изостаје разумевање приказа скале за мерење (Antić i Đokić, 2018; Bragg & Outhred, 2000; Lehrer, 2003; Mitchell & Horne, 2011; Ryan & Williams, 2007, Tan-Sisman & Aksu, 2012).

Образовним стандардима за предмет Математика, у оквиру области Геометрија су одређена суштинска знања и вештине којима ученици треба да овладају до краја првог циклуса образовања (*Стандарди постигнућа – образовни стандарди за крај првог циклуса обавезног образовања и васпитања*, 2011). Што се тиче јединица за мерење дужине, на основном нивоу се од ученика очекује да их знају и да знају односе међу њима, док се на средњем нивоу очекује да их претварају из мањих у веће и обратно. Поступак мерења дужине се налази на основном нивоу постигнућа. Ово нам је још један показатељ значаја поступка мерења, с обзиром на то да он представља основу за даље учење и напредовање у оквиру ове области. Самим тим што се поступак мерења дужине заснива на основним компонентама појма мерење дужине, приликом рада са ученицима морамо се усредсредити на њихов развој.

Како би се допринело бољем развоју основних компоненти појма мерење дужине помоћу алата за мерење, истраживачи препоручују да се ученици прво сусретну са нестандартним јединицама мере, а након тога са стандардним (Bragg & Outhred, 2004; Sarama & Clemens, 2009; Van de Walle et al., 2013). Коришћење нестандартних јединица мере омогућава лакше разумевање поступка мерења јер ученици могу да овладају поступком надовезивања мерних јединица које се могу пребројати. Битно је да ученици схвате да из поступка мерења надовезивањем нестандартних мерних јединица произилази начин формирања подеока на скали за мерење.

Други важан моменат приликом мерења помоћу алата за мерење јесте упознавање ученика са скалом, тј. интервалима који су њоме представљени. Учене су честе грешке код ученика који мерење нпр. корацима започињу тек након направљеног првог корака, бројећи други корак као први, као и да мерење помоћу лењира започињу од подеока 1. Закључак је да ови ученици не размишљају о мерним јединицама као о интервалима, већ им број на лењиру (или број корака) представља одредницу када започети бројање, а није им показатељ тога колико је дужине измерено. Њима се мора јасно указати на то да је нпр. „један“ растојање од почетка скале до подеока 1, а не сам подеок испод којег је забележен број (Bragg & Outhred, 2004; Christie, 2012; Lehrer, 2003; Sarama & Clemens, 2009). Истраживања су показала и то да су ученици млађег узраста чешће бројали или чак и бојом обележавали интервале између подеока док су ученици старијег узраста чешће бројали подеоке. Запажено је да су неки од ученика тврдили како се приликом мерења ништа не надовезује и пребројава, већ је мера број код последњег подеока објекта који меримо. За ученике који овако мисле подеоци чак

прикривају идеју појмовног разумевања скале за мерење без ког се не може спровести поступак мерења (Bragg & Outhred, 2004; Gomezescobar et al., 2017; Stephan & Clemens, 2003). Пошто су истраживања показала како су ученици успешнији у поступку мерења ако се користе лењиром на коме су подеоци само обележени, али не и нумерисани, а интервал између подеока означен бојом, препорука је да се крене од такве скале, а када ученици њоме овладају да се уведе нумерисана (Gomezescobar et al., 2017). Важна способност коју треба развити код ученика, а која би довела до потпуног разумевања скале на алату за мерење је и уочавање да за почетак мерења може послужити било који подеок. Тада би ученици могли да користе алат за мерење иако објекат који мере није нужно поравнат са подеоком 0, као и у случају да је почетак алата за мерење изломљен, избрисан или оштећен, а до резултата мерења могу доћи или пребројавањем мерних јединица, или одузимањем бројева два подеока који обухватају објекат који меримо (Bragg & Outhred, 2000; Lehrer, 2003; Mitchell & Horne, 2011; Sarama & Clemens, 2009).

Препоруке за наставу у виду педагошких импликација су усредсређивање на развој основних компоненти појма мерење дужине помоћу алата за мерење приликом рада са ученицима, као и на осмишљавање активности као што су: самостално прављење или цртање лењира, мерење изломљеним лењиром, коришћење ненумерисаних скала и слично, чиме бисмо предупредили појаву типичних ученичких грешака на које указују наведена истраживања, укључујући и наше.

### *Литература*

1. Antić, M. (2017). *Uvođenje pojma merenja dužine u početnoj nastavi matematike* (master rad). Beograd: Učiteljski fakultet Univerziteta u Beogradu.
2. Antić, M. i Đokić O. (2018). Razvijenost komponenti pojma merenje dužine kod učenika 1. razreda osnovne škole. *Inovacije u nastavi*, 31(1), 58–74. DOI: 10.5937/inovacije1801058A
3. Battista, M. T. (2006). Understanding the development of students' thinking about length. *Teaching Children Mathematics*, 13 (3), 140–146.
4. Bragg, P. & Outhred, L. (2004). A measure of rulers – the importance of units in a measure. In: Høines, M., J. & Fuglestad, A., B. (Eds.), *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 2, July 14–18, 2004, 159–166. Bergen, Norway: Bergen University College.
5. Bragg, P. & Outhred, L. (2000). What is Taught versus What is Learnt: The Case of Linear Measurement. In: Bana, J. & Chapman, A., (Eds.), *Mathematics education beyond 2000*. (Proceedings of the 23rd annual conference of the MERGA), vol. 1, 112–118. Sydney: MERGA.
6. Christie, G. (2012). Helping Children Understand Measurement Using a Ruler. *Ohio Journal of School Mathematics*, No.65, 40–44.
7. Đokić, O. (2014). Realno okruženje u početnoj nastavi geometrije. *Inovacije u nastavi*, 27 (2), 7–21. DOI: 10.5937/inovacije1402007D.
8. Gomezescobar A., Fernandez-Cezar R. & Guerrero S. (2017). Numbers and Space Intervals in Length Measurements in the Spanish Context: Proposals for the Transition to Measuring with the Ruler. *International Journal of Science and Mathematics Education*. DOI: 10.1007/s10763-017-9835-1
9. Kamii, C. & Clark, F. (1997). Measurement of Length: The Need for a Better Approach to Teaching.

- School Science and Mathematics*, 97 (3), 116–121. DOI: 10.1111/j.1949-8594.1997.tb17354.x
10. Lehrer, R. (2003). Developing Understanding of Measurement. In: Kilpatrick, J., Martin, W. & Schifter D. (Eds.). *A Research Companion to Principles and Standards for School Mathematics*, 179–192. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics
  11. Mitchell, A. & Horne M. (2011). Measurement Matters: Fraction number lines and length concepts are related. In: Way, J. & Bobis, J. (Eds.), *Fractions. Teaching for Understanding*, 52–62. Australia: The Australian Association of Mathematics Teachers (AAMT) Inc.
  12. Nührenbörger, M. (2001). Children’s measurement thinking in the context of length. In: Törner, G., Bruder, R., Peter-Koop, A., Neill, N., Weigand, H. & Wollring, B. (Eds.) *Developments in Mathematics Education in German-speaking Countries. Selected Papers from the Annual Conference on Didactics of Mathematics*, Ludwigsburg, March 5–9, 2001, 95–106. Germany: Gesellschaft für Didaktik der Mathematik.
  13. Ryan, J. & Williams, J. (2007). *Children's mathematics 4–15: Learning from errors and misconceptions*. Maidenhead: McGraw Hill/Open University Press.
  14. Sarama, J. & Clemens, D. H. (2009). *Early Childhood Mathematics Education Research*. New York: Routledge.
  15. Smith III, J. P., Males L. M., Dietiker L. C., Lee K. & Mosier A. (2013). Curricular Treatments of Length Measurement in the United States: Do They Address Known Learning Challenges?. *Cognition and Instruction*, 31(4), 388–433. DOI: 10.1080/07370008.2013.828728
  16. Stephan, M. & Clemens, D. H. (2003). Linear and Area Measurement in Prekindergarten to Grade 2. In: Clements D. H. & Bright G. (Eds.), *Learning and Teaching Measurement: 2003 yearbook* (3–16). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics
  17. Tan-Sisman, G. & Aksu, M. (2012). The length measurement in the Turkish mathematics curriculum: It’s potential to contribute to students learning. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10 (2), 363–385. DOI: 10.1007/s10763-011-9304-1
  18. Tan-Sisman, G. & Aksu, M. (2015). A study on sixth grade students’ misconceptions and errors in spatial measurement: length, area, and volume. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14 (7), 1293 – 1319. DOI: 10.1007/s10763-015-9642-5
  19. Van de Walle, J. A., Karp, K. S., Bay-Williams, J. M. & Wray, J. (2013). *Elementary and middle school mathematics: teaching developmentally*. United States of America: Pearson Education.
  20. Zöllner, J. & Benz, C. (2016). “I spy with my little eye“: Different components of a Concept of the Length. In: Meaney, T., Helenius, O., Johansson, M. L., Lange, T., & Wernberg, A. (Eds.), *Mathematics Education in the Early Years*, 359–370. Results from the POEM2 Conference 2014, November 12–13, Manchester, UK. Springer International Publishing.

### Извори

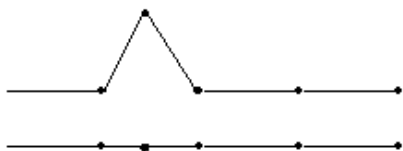
1. *Стандарди постигнућа – образовни стандарди за крај првог циклуса обавезног образовања и васпитања* (2011). Национални просветни савет, Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања.

### Прилог

*Прилог 1. Задаци за ученике.*

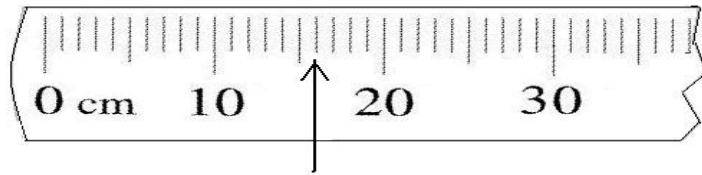
Задатак 1.

Линијама су приказана два пута преко којих пуж треба да пређе. Да ли је један од њих дужи или су исте дужине? Образложи свој одговор.



(Прилагођено Battista, 2006.)

Задатак 2.



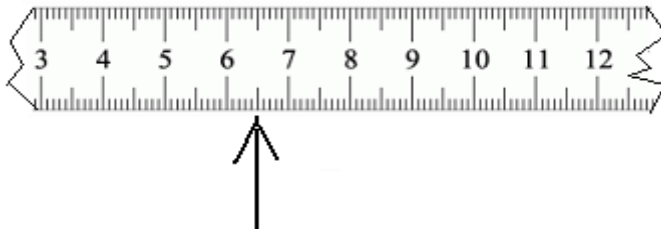
Пример 1.

На слици је приказан лењир. Погледај слику и одговори:

На који мерни број показује стрелица? \_\_\_\_\_

Пример 2.

На слици је приказан лењир. Погледај слику и одговори:

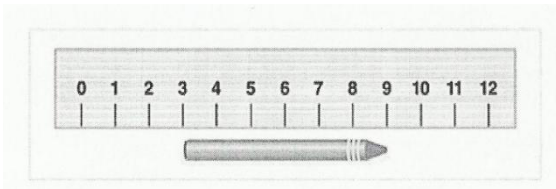


На који мерни број показује стрелица?

---

Задатак 3.

Погледај слику и одговори на питања:



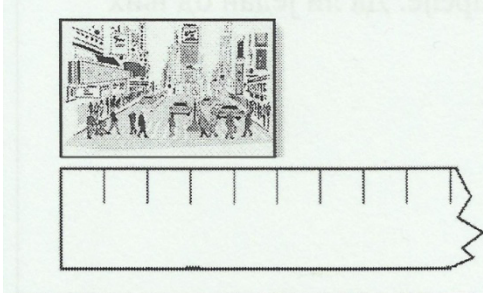
а) Колика је дужина оловке? \_\_\_\_\_

б) Објасни како си дошао до решења.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(Прилагођено Van de Walle et al., 2013)

Задатак 4.

Лењир на слици приказује подеке центиметара, али бројеви нису уписани. Изнад је сличица. Одговори на питања:



а) Колика је дужина сличице?

---

б) Објасни како си дошао до решења.

---

---

(Прилагођено Mitchell & Horne, 2011)

Milica D. Antić  
Elementary School "Branko Copić", Belgrade

CONDITIONS OF LENGTH MEASUREMENT USING LENYOR FOR PUPILS 2ND  
AND 4TH GRADERS ELEMENTARY SCHOOLS

**Abstract:** The aim of the paper was to determine how successfully pupils of the 2nd and 4th grades mastered the term length measurement using the measuring tool – ruler. We focused on the following components: the starting point – zero-point, additivity, division, linking of measuring units and distance accumulation, and based on them, devised assignments for pupils. The sample of the research consists of 145 pupils, of which 72 are pupils of the 2nd grade and 73 pupils of the 4th grade. A descriptive method is applied. The results of the research and pupil responses are in line with other research and indicate that the pupils' understanding of the measurement process is incomplete and very poor, as well as that the understanding of the scale measurement representation is lacking. Recommendations for teaching in the form of pedagogical implications are that pupils should first meet with non-standard units of measurement, followed by a standard ones, and establish a clear connection with the construction of the measurement scale. It is necessary to focus on the development of the basic components of the concept of length measurements using the measuring tool while working with pupils, as well as the designing of activities such as: self-made rulers, measure with the broken rulers, the use of unnumbered scales etc., which would prevent the occurrence of common pupil mistakes.

**Key words:** measuring length, measuring length using ruler, key concepts in linear measurement, primary geometry teaching.

*Рад је примљен 14. 08. 2018. године, а рецензиран 11. 09. 2018. године.*