

Истраживања у методици наставе физике и њихов значај за физику

Љубиша Нешић, ПМФ у Нишу и Одељење за ученике са посебним способностима за физику у Гимназији "Светозар Марковић"

Наука и глобализација, 17-19. мај 2013, ФФУИС

1

МОЈЕ НАСТАВНЕ И ИСТРАЖИВАЧКЕ АКТИВНОСТИ

- Настава
 - Основне и мастер студије
 - Физика (за студенте биологије)
 - Физика околине (Environmental physics), за физичаре, биологе
 - Теорија релативности
 - Методика наставе физике
 - Наставна средства физике
 - Докторске студије
 - Увод у космологију
 - Теорија гравитације
 - Поглавља дидактике и методике наставе физике
 - Методологија педагошког истраживања у настави физике
- Наука
 - Теоријска физика
 - Квантна космологија
 - Математичка физика
 - Методика наставе физике

Наука и глобализација, 17-19. мај 2013, ФФУИС
5/22/2013

2

Скица излагања

- Методика наставе физике – научна дисциплина или нешто друго?
- Савремени развој методике наставе физике
- Тренутни статус истраживања у Србији
- Закључак и програм докторских студија у Нишу

Наука и глобализација, 17-19. мај 2013, ФФУИС

3

Методика наставе физике

- Назив
 - Методика физике, методика наставе физике
 - Physics education
 - Didactics of physics
- Предмет
 - Истраживање и проналажење ефикасних начина научног (природњачког) описмењавања укупне популације (нарочито ученика)

Наука и глобализација, 17-19. мај 2013, ФФУИС

4

Методика наставе физике као научна дисциплина?!

- Чести покушаји да јој се одузме научни статус
- Сви који предају (физику) су “методичари”/“педагози”?
- Последица је неупућености

Наука и глобализација, 17-19. мај 2013, ФФУИС

5

Методика наставе физике као научна дисциплина?!

- Три стадијума развоја у одређеној области науке
 - прикупљање података
 - Идентификују се и разлучују основни елементи проблематике
 - природни развој
 - Описивање елемената и њихово организовање у шеме и системе
 - формулисање теорије
 - Концепти и хипотезе које је могуће тестирати
- Где се налази методика наставе физике?

Наука и глобализација, 17-19. мај 2013, ФФУИС

6

Методика наставе физике као научна дисциплина?!

- Прикупљање података
 - Започео крајем 19. века
- Природни развој
 - По моделу из 1970. Беркли, МНФ састављена је од три међусобно повезана подручја (налази се у њиховом пресеку): *физика, ученик и наставни процес*.
- Формулисање теорија
 - Друга половина 20. века – да би се формулисале теорије треба наћи одговарајућу парадигму
 - 70. године први покушаји – психолошке парадигме (нису укључивале *физику*)
 - Данас – едукациони конструктивизам

Наука и глобализација, 17-19. мај 2013, ФФУИС

7

Развој методике наставе физике

- друга половина 19. века
 - Физика посебан предмет
 - МНФ постаје научна дисциплина
 - 1884. год. Први научно-стручни часопис (Zeitschrift zur Förderung des physikalischen Unterrichts-часопис за промоцију физичког/физичарског образовања)
- До средине 20. века написане су прве “методике наставе физике”
 - Рецепти како испредавати наставну јединицу, извођење и тумачење пратећих огледа.

Наука и глобализација, 17-19. мај 2013, ФФУИС

8

Развој методике наставе физике

- друга половина 20. века
 - Помак у методикама природних наука
 - Три сукцесивна корака
 1. Примена Пијажеових идеја
 2. Уочавање улоге ученичких претконцепција
 3. конструктивизам

Наука и глобализација, 17-19. мај 2013, ФФУИС

9

1. Пијажеова теорија когнитивног развоја

- Жан Пијаже (Jena Piaget, 1896-1980), швајцарски психолог
- теорија когнитивног развоја детета
- Не постоји свеобухватна теорија: Виготски, Брунер, Чомски, ...
- Први резултати 1927.
- Превод на енглески 1950-их год
- Фазе развоја менталних структура:
 - Сензомоторни, предоперациони, конкретне операције, апстрактне операције



Наука и глобализација, 17-19. мај 2013, ФФУИС

10

1. Пијаже

- За когнитивни развој потребно је
 - Активно учешће појединца у решавању проблемских ситуација
- Когнитивна структура се развија:
 - на бази постојеће - *асимилација* - доградњом
 - Реструктурирањем постојеће – *акомодација*
- У развоју кључне су улоге
 - Физичко искуство
 - Друштвена трансмисија

Наука и глобализација, 17-19. мај 2013, ФФУИС

11

2. Претконцепције

- Дечији уме није празан, свако учење се темељи на доградњи постојећих знања
- 80-их година - лавина истраживања
- Претконцепције
 - Мост ка усвајању научних концепата (ређе)
 - Твродокорна баријера ка усвајању научних концепата (чешће)
- 1. корак – утврђивање претконцепција
- 2. корак - промена концепција

Наука и глобализација, 17-19. мај 2013, ФФУИС

12

Извори стварања индивидуалних концепата



- Термини
 - Претконцепције/интуитивне идеје
 - ученичке идеје о неком феномену пре формалног учења
 - Алтернативне идеје
 - могу постојати или као претконцепције, или као мешавина претконцепција и формалног учења у школи

Наука и глобализација, 17-19. мај 2013, ФФУИС

13

3. Едукациони конструктивизам

- Укључује и Пијажеове идеје и проблематику претконцепција
- Развија их и доводи у везу са конструктивизмом у филозофији природних наука
- Поставке едукационог конструктивизма
 - Знање се не може пренети пасивном "ученику"
 - Сваки прави процес учења и стицања знања догађа се када онај који учи сам за себе конструише знање
- Коренито су промениле МНФ

Наука и глобализација, 17-19. мај 2013, ФФУИС

14

Едукациони конструктивизам

- У прилог му иду следеће чињенице:
 - Ниједна од кључних идеја из 80-их година није одбачена
 - Неуронауке дају подлогу
 - У научним часописима (Science Education, International Journal of Science Education, Journal of Research in Science Teaching, **Physical Review Special Topics - Physics Education Research** (PRST-PER) данас је велика већина радова оријентисана конструктивистички, **European Journal of Physics** (IOP), **American Journal of Physics**

Наука и глобализација, 17-19. мај 2013, ФФУИС

15

Истраживања у области МНФ

- Неколико великих пројеката
 - САД
 - Physical Science Study Comitee (PSSC), MIT, Boston, 1957.
 - Project Physics Course (PPC), Harvard, 1970.
 - Physics Education Research, Department of Physics, University of Illionios at Urbana-Champaign
 - Physics Enhancement Project (PEP), ...
 - Европа
 - GIREP, EUPEN, ...
 - Србија
 -

Наука и глобализација, 17-19. мај 2013, ФФУИС

16

Значај МНФ за физику

- Традиционална настава
 - Знање декларативно
 - Ученик зна да формулише Њутнове законе али код питања везаних за њихову примену обично греши
 - Занемарује се концептуално разумевање
- Повратна спрега – утицај на истраживања у физици

Наука и глобализација, 17-19. мај 2013, ФФУИС

17

Тренутни статус истраживања у Србији

- Физички факултет у Београду
- Природно-математички факултет у Новом Саду
- Природно-математички факултет у Нишу
- Природно-математички факултет у Крагујевцу
- Природно-математички факултет у Митровици

Наука и глобализација, 17-19. мај 2013, ФФУИС

18

Тренутни статус истраживања у Србији

- Природно-математички факултет у Нишу
 - 2 магистарске тезе одбрањене
 - Вредновање и оцењивање ученика у настави физике
 - Утицај листи самовредновања ученика на ниво постигнутих резултата у настави физике у основној школи
 - 1 прихваћене теме за магистарску тезу
 - Димензиона анализа у настави физике
 - 1 прихваћена тема за докторат
 - Експерименти са дифракцијом светлости и њихов значај за наставу физике
 - Докторати без радова на SCI листи?

Наука и глобализација, 17-19. мај 2013, ФФУИС

19

Наши радови

T. Misić, M. Najdanović-Lukić and Lj. Nesic, DIMENSIONAL ANALYSIS IN PHYSICS AND THE BUCKINGHAM THEOREM, *Eur. J. Phys.* **31** (2010) 893-906

<http://iopscience.iop.org/0143-0807/31/4/019>

D. Nikolic and Lj. Nesic, VERIFICATION OF THE UNCERTAINTY PRINCIPLE BY USING DIFFRACTION OF LIGHT WAVES, *Eur. J. Phys.* **32** (2011) 467-477

<http://iopscience.iop.org/0143-0807/32/2/018>

D. Nikolic and Lj. Nesic, DETERMINATION OF SURFACE TENSION COEFFICIENT OF LIQUIDS BY DIFFRACTION OF LIGHT ON CAPILLARY WAVES, *Eur. J. Phys.* **33** (2012) 1677-1685

<http://iopscience.iop.org/0143-0807/33/6/1677>

Наука и глобализација, 17-19. мај 2013, ФФУИС

20

Уз закључак - Програм докторских студија из области наставе физике у Нишу

- Поглавља дидактике и методике наставе физике
- Поглавља класичне физике
- Поглавља историје и филозофије физике
- Методологија педагошког истраживања у настави физике
- Лабораторијски експеримент у настави физике
- Поглавља теоријске физике

Наука и глобализација, 17-19. мај 2013, ФФУИС

21