

ОЦЕНЯВАНЕ ВЪЗДЕЙСТВИЕТО НА ТРАДИЦИОННИЯ И МОДУЛНИЯ МОДЕЛ НА ОБУЧЕНИЕ В ПРОФЕСИОНАЛНОТО ОБРАЗОВАНИЕ ПО СОФТУЕРНО ИНЖЕНЕРСТВО

Милена Дамесова, доц. Десислава Баева
Русенски университет „Ангел Кънчев“

Резюме. Традиционният подход при съвременното обучение по софтуерно инженерство често се фокусира върху теоретични знания и практически умения в контекста на дългосрочни курсове (дори с продължителност 2 учебни срока). През последните години обаче модулният подход набира популярност, предлагайки по-гъвкава и целенасочена структура, която продължава в рамките само на близо 2 месеца и позволява на учащите да се фокусират върху специфични теми и умения.

В настоящата статия е представен педагогически експеримент, чийто анализ потвърждава, че изследваните лица, обучавани по софтуерно инженерство по модулния подход, статистически са постигнали значимо по-високи резултати в областта на програмирането, софтуерната архитектура и тестването на софтуер в сравнение с учениците, обучавани по традиционния начин.

Ключови думи: софтуерно инженерство; традиционен подход; модулен подход

1. Въведение

Софтуерното инженерство играе ключова роля в разработката на технологични решения в различни аспекти на съвременното общество. Обучението по софтуерно инженерство е заключителен компонент (предмет/модул) в подготовката на квалифицирани специалисти, способни да се справят с нарастващите изисквания на бизнеса. Терминът „традиционно образование“ е дефиниция за класно-урочната организация на образователния процес, формирана още през XVII век и формулирана от Я. А. Коменски (Commensky 1638). **Традиционният подход** (Chaika 2024) в обучението често се фокусира върху теоретични знания и практически умения в контекста на дългосрочни курсове с продължителност от един, два или повече учебни срока. През последните години обаче **модулният подход** (Mesutoglu, Stollman, & Arteaga 2024) набира популярност, предлагайки по-гъвкава и целенасочена структура,

която позволява на обучаваните да се фокусират върху специфични умения и теми. Прилагането на модулни програми за професионално обучение възниква в резултат от необходимостта от въвеждането на нови ефективни методи на обучение с цел повишаване качеството на професионалното обучение.

Целта на тази статия е да оцени въздействието на традиционния и на модулния подход в обучението по софтуерно инженерство, като разгледа техните предимства, недостатъци и възможности за интеграция.

В този контекст е проведен практически експеримент с ученици, обучавани по двата описани подхода.

2. Изложение

Методология и анализ на изследването

Изследвани групи

– Група А: Ученици от XII клас, обучавани в традиционна класна форма по седмично разписание (традиционно обучение).

– Група Б: Ученици от XII клас, обучавани по Националната програма „Обучение за ИТ умения и кариера“ на МОН (модулно обучение).

Избор на участници

Изследването е проведено сред ученици, изучаващи софтуерно инженерство. В първата група участниците изучават дисциплината като част от стандартната учебна програма за специалност „Приложно програмиране“ в професионално училище (традиционен подход). Втората група включва участници в Националната програма „Обучение за ИТ умения и кариера“ (МОН, Учебни планове и програми по професионална подготовка, 2020) на Министерството на образованието и науката (модулен подход). Изборът на участници е направен така, че и двете групи са сравними по отношение на предварителни знания и умения.

Критерии за оценяване

За нуждите на настоящото изследване е разработена точкова система с критерии, включваща осреднените резултати за всяка група на четири етапа от обучението. С най-голяма тежест са отчетени резултатите от практически задачи и изпитите в края на модула. Оценяването по критерии следва смислово обособени раздели от тематичното разпределение на дисциплината, както следва:

- входно ниво;
- след Раздел I: Работен процес в софтуерната индустрия;
- след Раздел II: Методологии за разработка. Работа с чужд код;
- след Раздел III: Софтуерно тестване и софтуерна документация.

Всеки от тематичните раздели включва теоретично обучение и практичес-

ки занятия, формиращи специфични софтуерни и личностни компетентности в областта на софтуерното инженерство.

Система на оценяване

Създадена е точкова система до 100 точки, разпределени според своята статистическа тежест между избраните критерии. За всеки критерий са посочени максималният брой точки (таблица 1).

Таблица 1. Система за оценяване на изследваните групи по критерии

Система за оценяване	
Критерии	Точки
Теоретични знания	20
Работа с актуални технологии	15
Добри практики	15
Самостоятелност	15
Склонност към експериментиране	10
Работа в екип	15
Презентационни умения	10
Общо точки	100

Инструменти за събиране на данни

За събиране на данни е проведено миксирано изследване чрез количествени и качествени методи, като анкети, интервюта и резултати от изпити и други.

Анкетите са насочени към измерване на удовлетвореността от обучението и възприемането на подходите от страна на обучаваните. Интервютата са проведени с цел по-дълбоко разбиране на предпочитанията и възприятията на участниците. Потребността от изучаване на въздействието чрез интервюта е породена от факта, че в групата, обучавана по модулния модел, в преподавателския екип са включени двама преподаватели – представител на ИТ бизнеса и учител по компютърни дисциплини с педагогическа правоспособност (Ivanova et al. 2019).

Резултатите от изпити предоставят обективна информация за учебните постижения в различните аспекти на софтуерното инженерство. Те представляват основната тежест на стойностите при оценяване на критериите и визуализация на графиките. Крайните оценки от тестове и проекти се съхраняват в специално разработена онлайн платформа (МОН, E-Learning).

Анализ на резултатите

Повсекиот критерийте се поставят точки през различните етапи (таблица 2). Анализът на резултатите от изпитите показва, че учениците, обучавани по

модулния подход, са постигнали статистически значимо по-високи резултати в областите на програмирането, софтуерната архитектура и тестването на софтуер в сравнение с обучаваните по традиционния подход.

Обучаваните от модулната група демонстрират по-голяма способност за прилагане на теоретични знания в практически ситуации и по-ефективно използване на алгоритмично мислене (фиг. 1). Възможно е това да е резултат от по-целенасочената практика и специфичния фокус, характерен за модулния подход. Следователно въздействието от обучението по модулния подход е по-силно изразено и върху формиране на т.нар. *problem solving skills*.

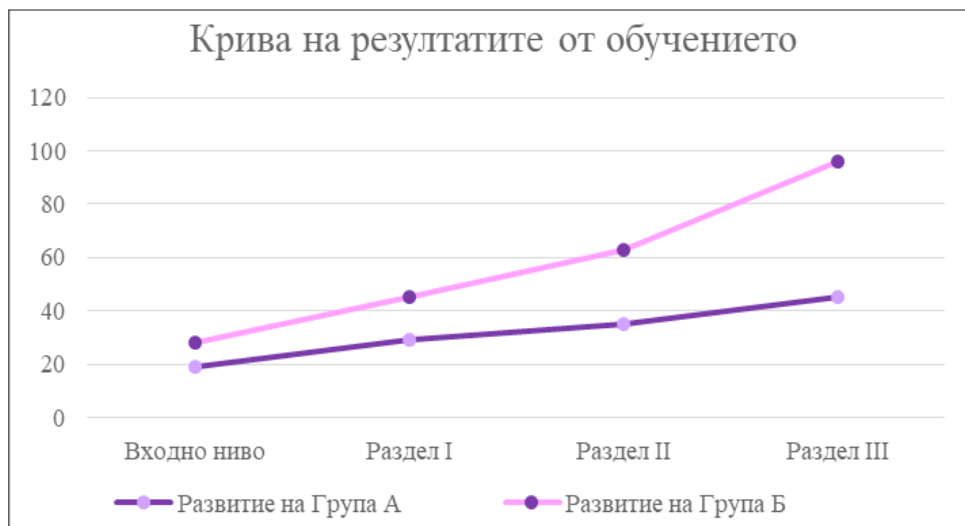
Таблица 2. Средни стойности по критерии

Критерии за оценка	Група А	Група Б	Група А Р-л I	Група Б Р-л I	Група А Р-л II	Група Б Р-л II	Група А Р-л III	Група Б Р-л III
	ВН	ВН	ИН	ИН	ИН	ИН	ИН	ИН
Теоретични знания	4	5	7	9	8	13	10	18
Работа с актуални технологии	3	4	4	6	6	8	8	15
Добри практики	3	4	5	6	6	9	8	14
Самостоятелност	2	4	3	6	4	9	5	14
Склонност към експериментиране	2	2	2	4	3	7	4	10
Работа в екип	2	5	3	8	3	9	4	15
Презентационни умения	3	4	5	6	5	8	6	10
Общо:	19	28	29	45	35	63	45	96

ВН – входно ниво, ИН – изходно ниво

Модулният подход предлага гъвкавост и способност за адаптация към индивидуалните нужди и интереси на участниците, което води до по-висока мотивация и ангажираност в учебния процес. Специализираният фокус на отделните модули позволява по-дълбоко разбиране на конкретни теми и по-ефективно прилагане на знанията в практически контекст. Въпреки извънкласната ангажираност в допълнение към редовните учебни занятия учениците използват по-ефективно времето за обучение и почивка, а това, от своя страна, е ключово умение за цял живот. Работата в екип по проекти се доближава максимално до реалната работа на софтуерните инженери. Гъвкавите методологии за управление на проекти се усвояват в дълбочина, паралелно с разработката на цялостен софтуерен продукт в рамките на курса.

Макар и рядко, съществуват и някои недостатъци в чистата форма на този подход: риск от фрагментиране на знанията поради липсата на солидна осно-



Фигура 1. Визуализация на тренда в сравнителен разрез

ва в предходни модули; преумора (burnout) у някои участници; неравномерно разпределен достъп до ресурси и обучителни институции в региона и други.

Въпреки че традиционният подход предлага широкообхватна и структурирана подготовка, той се възприема от учениците като претоварващ и недостатъчно гъвкав. Това води до занижена мотивация и трудности в адаптирането на знанията към разнообразни практически ситуации. При този подход гъвкавостта на обучителните методологии е трудна за реализация поради принципа за „средния ученик“, което на практика все още е с по-голям приоритет пред принципа за „индивидуалния подход“.

3. Заключение

Настоящото изследване представя ценни критични гледни точки относно въздействието на традиционния и на модулния подход в обучението по софтуерно инженерство. Модулният подход се откроява като ефективна алтернатива, която подобрява учебните постижения, удовлетвореността на обучаемите и развитието на уменията за решаване на проблеми. Въпреки това интеграцията на елементи и от двата подхода може да предложи най-добрите възможности за подготовка на бъдещите софтуерни инженери. Предлага се провеждането на допълнителни изследвания за по-дълбоко разбиране на това как комбинацията от различни учебни методики може да бъде оптимизирана за максимален успех в образованието и практиката по софтуерно инженерство.

Благодарности и финансиране

Това изследване е финансирано от Европейския съюз – NextGenerationEU, чрез Националния план за възстановяване и устойчивост на Република България, проект № BG-RRP-2.013-0001-C01 и ФПНО – 02 -23.

Acknowledgments & Funding

This research was funded by the European Union – NextGenerationEU, through the National Plan for Recovery and Sustainability of the Republic of Bulgaria, project No. BG-RRP-2.013-0001-C01 and FPNO-02-23

REFERENCES

- CHAIKA, O., 2024. *Bridging the Gap: Traditional vs. Modern Education (A Value-Based Approach for Multiculturalism)*. IntechOpen.
- IVANOVA, G. I., IVANOV, A., & RADKOV, M., 2019. 3D virtual learning and measuring environment for mechanical engineering education. *42nd International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)*, pp. 1463 – 1468. IEEE.
- IBRYAMOVA, E., & ARSOV, S. 2018. Development of an Authoring Tool for Creating and Evaluating an Interactive e-Textbook. In: *The International Scientific Conference eLearning and Software for Education*, vol. 1, pp. 420 – 425. “Carol I” National Defence University.
- MESUTOGLU, C., STOLLMAN, S., & ARTEAGA, I., 2024. Principles and practices of modular course design in higher engineering education. *International Journal of Information and Learning Technology*, vol. 41, no. 2, pp. 153 – 165. <https://doi.org/10.1108/IJILT-05-2023-0061>.
- COMMENSKY, J. A., 1638. *Great didactics*.
- MON. 2020. Curricula and vocational training programs. Received April 20, 2024, from MES: <https://www.mon.bg/profesionalno-obrazovanie/uchebni-planove-i-programi/uchebni-planove-i-programi-po-godini/uchebni-planove-i-programi-po-profesionalna-podgotovka-utvardeni-prez-2020-g/>.
- MON. E-LEARNING. Received April 20, 2024, through the National Program “Training for IT Skills and Career” of Ministry of Education and Science (MES): <https://it-kariera.mon.bg/e-learning>.

ASSESSING THE IMPACT OF TRADITIONAL AND MODULAR LEARNING MODELS IN SOFTWARE ENGINEERING PROFESSIONAL EDUCATION

Abstract. The traditional approach to modern software engineering training often emphasizes theoretical knowledge and practical skills within the context of long-term courses, some lasting up to 2 academic terms. However, in recent years, the modular approach has been gaining popularity. This approach offers a more flexible and focused structure, typically lasting only about 2 months, allowing learners to concentrate on specific topics and skills. This paper presented a pedagogical experiment, the analysis of which confirms that the study subjects taught using the modular approach statistically achieved significantly higher scores in the areas of programming, software architecture and software testing compared to students taught using the traditional approach.

Keywords: software engineering; education; traditional approach; modular approach

✉ **Milena Damesova**

✉ **Dr. Desislava Baeva, Assoc. Prof.**

University of Ruse “Angel Kanchev”

8, Studentska St.

7017 Ruse, Bulgaria

E-mail: mbhristova@uni-ruse.bg

E-mail: dbaeva@uni-ruse.bg