

СТРУКТУРНИ ПРОМЕНИ В ОБУЧЕНИЕТО НА МЕНИДЖЪРИ ЗА ИНДУСТРИЯ 5.0

Доц. д-р Недко Минчев, доц. д-р Венета Христова,
гл. ас. д-р Иван Стоянов
Великотърновски университет „Св. св. Кирил и Методий“

Резюме. Революционните промени в развитието на индустриалните предприятия задават нов икономически и социален порядък в обществата, като генерират нови полета на бизнес, пренастроят трудовите пазари и чертаят изцяло различен начин, по който осъществяват бизнеса си стопанските организации. Тези промени трябва да бъдат последователно подготвяни от образователните институции, като особено важно е по какъв начин ще се обучават лицата, които ще ръководят организациите на бъдещето. Целта на настоящата разработка е да се очертаят какви структурни промени следва да се реализират в цялостната подготовка на лицата, които ще реализират промените и ще работят в изцяло променена среда – мениджърите. За целта се анализират основните характеристики на концепцията Индустрия 5.0, извеждат се уменията, ключови за успеха на мениджърите, и се идентифицират потребностите от обучение и развитие.

Ключови думи: обучение; мениджмънт; предприемачество; Индустрия 4.0; Индустрия 5.0

Увод¹

Преходът от Индустрия 4.0 към Индустрия 5.0 е основан на цифровата трансформация и изкуствения интелект с цел да се подобри светът, в който живеем. Обществото е изправено пред нов и сложен етап в своето развитие, а хората не са напълно готови да осмислят съдържанието на бъдещето си през призмата на нови категории взаимоотношения (Minkov, Ivanov, Mihaylova, Kurshumov, Pavlova 2016). В резултат от промените и напредъка в технологиите важните изследователски задачи в областта на образованието се свързват с изясняване на правилните умения и компетенции и идентифициране на нуждите от обучение и развитие. Тази промяна предизвиква образователната сфера с преосмисляне на основните модели, прилагани в нея, и изменението им с оглед предстоящите параметри на индустриите.

I. Основни характеристики на Индустрия 5.0

Историята на развитието на индустрията е изпълнена с бурни събития, революционни промени и трансформиращи света иновации. Тя обхваща едно удивително пътуване от производство, основано на ръчни инструменти и труд в малки фабрики, до високотехнологично, базирано на решенията на изкуствения интелект производство, в което потребностите на всеки потребител са отчитани и отразени в изготвен точно за него продукт. Индустриалните революции променят съществено човешката цивилизация, като така определят разбиранията ни за прогрес и благоденствие. Всяка от тях преначертава икономиките и обществата ни, като преразпределя съотношението между икономическите сектори, трансформира производствените процеси, оставя без работа големи съвкупности от хора с неадекватни трудови характеристики, внасяйки изцяло нов ред в икономическите взаимоотношения.

Индустриални революции



Фигура 1. Индустриални революции (с приблизителни години и данни за ключовите специфики на всяка индустрия)

Източник: Matuszak, J. Is Your Business Ready for Industry 5.0?, <https://knowhow.distrelec.com/manufacturing/is-your-business-ready-for-industry-5-0/> (March 17, 2022)

Независимо че все още Индустрия 4.0 навлиза, все повече автори и правителства фокусират вниманието си към следващата индустриална революция. Сравнително новата концепция за Индустрия 5.0 е детайлно разгледа-

на в доклада на Европейската комисия *Industry 5.0: Towards a sustainable, humancentric and resilient European Industry*², в който се определя като: „преоткрита и разширена целенасоченост, отиваща отвъд производство на стоки и услуги с цел печалба. Тази по-широка цел се състои от три основни елемента: ориентираност към човека, устойчивост и издръжливост“ (Breque, De Nul, Petridis 2021). По-нататък в доклада е посочено, че „... признава силата на индустрията да постига обществени цели извън работните места и растежа, за да се превърне в устойчив доставчик на просперитет, като кара производството да спазва границите на нашата планета, и поставя благосъстоянието на работника в индустрията в центъра на производствения процес“ (Breque, De Nul, Petridis 2021). Използвайки фокусирания върху хората подход, тази индустрия предефинира и уменията, необходими за реализирането на производството, като акцентира върху новата роля на работника в индустрията, безопасната работна среда, ученето през целия живот и преквалифицирането. Отделните автори, работещи върху проблематиката, също дават разнообразни дефиниции, като част от тях се фокусират върху съвместната работа между човек и робот (коботи), а други дават приоритет на производството на възобновяеми биологични ресурси с помощта на биоикономиката. Всъщност ключова роля в следващата индустриална революция ще има биоикономиката, която посредством устойчиви решения ще работи и в направление да превръща отпадъците в продукти с добавена стойност и биоенергия (Garg, Goel 2021). Индустрия 5.0 се стреми да интегрира автоматизирани производствени процеси, изкуствения интелект и Икономиката на нещата като технологии, използвани в Индустрия 4.0, с човешката креативност и интуиция и по този начин да създаде технологично напреднала гъвкава производствена среда, която е ориентирана към човека, устойчива и социално отговорна (Wang 2021).

Като основни характеристики на Индустрия 5.0 се извеждат разнообразни иновативни решения (интелигентни устройства, системи, автоматизация и материали) (Garg, Goel 2021), чиято цел е да удовлетворят търсенията на клиентите посредством свръхкъстамизация, паралелно с което се предлагат качествени продукти, произведени в условията на автоматизирани производствени процеси и коботи. Тъй като Индустрия 5.0 се характеризира с интегриране на напредналите технологии и човешката креативност, насочени към създаване на гъвкава производствена среда, като основни нейни характеристики според Wolniak могат да се изведат следните акценти (Wolniak 2023):

- сътрудничеството машина – човек, като се създава среда, с която те работят заедно и се допълват с цел постигане високо качество и ефективност (посредством използването на съвместни роботи, разширена и виртуална реалност и системи за наблюдение и обратна връзка в реално време);

- човешката креативност и интуиция с цел увеличаване възможностите

за визуализиране на нови идеи и тестването им посредством използване на виртуална и разширена реалност;

– устойчивостта и социалното въздействие, като се насърчават кръговата икономика и отговорното използване на ресурсите. Ефектите ще са най-малко в две посоки: създаване на по-устойчив производствен процес, който минимизира отпадъците и намалява въздействието върху околната среда, както и по-положителна и подкрепяща работна среда чрез технологии като цифрови асистенти и усъвършенствани системи за безопасност.

Работата в тази изцяло нова производствена среда поставя и нови изисквания към заетите в Индустрия 5.0, които обобщено са представени в следната фигура:

Дигиталната грамотност като цялостно умение за взаимодействие, разбиране, активиране и дори разработване на нови цифрови производствени системи, технологии, приложения и инструменти

Възможност за използване и проектиране на нови решения за ИИ и анализ на данни, като същевременно критично тълкува резултатите

Творческо решаване на проблеми във времена на изобилie от данни и технологични възможности в интелигентни производствени системи

Силно предприемаческо мислене, включително проактивност и способност за творческо мислене

Способност за физически и психологически безопасна и ефективна работа с нови технологии

Междукултурно и дисциплинарно, приобщаващо и ориентирано към разнообразието мислене за справяне с новите предизвикателства, произтичащи от по-разнообразна работна сила в производството

Киберсигурността, поверителността и вниманието към данните/информацията, за да отразят бързо нарастващия дигитален отпечатък на веригата на стойността на производството

Способност за справяне с нарастваща сложност на множество изисквания и едновременни задачи

Ефективни комуникационни умения с хора, ИТ и ИИ системи чрез различни платформи и технологии

Непредубеденост към постоянна промяна и умения за трансформация, които постоянно поставят под въпрос статуквото и иницират трансфер на знания от други области

Фигура 2. Топ 10 умения за бъдещето на производството

Източник: 2019 World Manufacturing Forum Report, Skills for the Future of Manufacturing, p. 32, ISBN: 978-88-94386-14-1

Цифровият преход и научният прогрес определиха необходимостта от мултидисциплинарно и устойчиво образование чрез дигиталните технологии и цифровите инструменти. Кооперативът 4.0 и 5.0 в образованието по предприемачество застъпва виртуалния и практическия образователен аспект.

II. Значение на висшите училища (чрез планове за обучение), като носители на промяната по въпросите, свързани със спецификата на Индустрия 5.0

Организирането на виртуални образователни мероприятия, работата от вкъщи, провеждането на изпити с отдалечен достъп и пр. неминуемо поражда много въпроси за еволюцията на образователния процес. Дискусията се активизира изключително много в условията на пандемичните ограничения. Всички очакваха, че с отшумяването на COVID-19 нещата ще се върнат в обичайното си русло, но на практика се оказва, че това няма да се случи. Пред силно консервативната образователна система се появи ново предизвикателство, а именно цифровизация, но не произволна и според способностите на преподавателите и студентите, строго регламентирана от настъпващите промени в обществено-икономическите процеси, обобщени в концепциите Индустрия 4.0 и Индустрия 5.0. И ако цифровизацията в образователните процеси досега бе продиктувана основно от спецификата на пандемичните ограничения (с идеята да се запазят здравето и животът на хората), то сега образователната система е изправена пред необходимостта да отговори на предизвикателства, идващи от развитието на цифровизирани процеси и технологии. Тук е важно да отбележим: съвременното развитие е такова, че напълно променя характера на традиционното човешко присъствие в социално-икономическите процеси, включително и до степен да го замени изцяло дори и при най-сложните и приети досега като субективни човешки дейности, а именно аргументацията и вземането на управленски решения. Нарастващата сложност и най-вече динамиката на средата затрудняват разработването на устойчиви образователни модели, с които да се зададат основните научни фундаменти, чието изучаване дава възможност да се усвоят ключови знания и умения и да се развият компетенции. Тук вече не става дума за цифровизация при представянето на дадена дисциплина, като например видеолекция под формата на онлайн събитие или офлайн клип, при което, в крайна сметка, студентът усвоява знания по традиционния начин, четейки записки или електронна книга. Тук става въпрос за цифровизация на образователния процес, т.е. начина на представяне на научния фундамент и начина на неговото усвояване с цел развитие на специфични качества и компетенции в обучаемите. Ние, като учени, не можем да вникнем в същността на проблема, без да изясним два основни въпроса.

1. Кои са ключовите компетентности за работа в съвременната дигитална среда, но не по принцип, а в контекста на дадена специалност. Изяснявайки този момент, вече можем да откروим научния фундамент, чието усвояване би позволило и насърчило развитието на съответните знания и умения у обучаемите.

2. Какъв е начинът, по който ще се дигитализира образователният процес, т.е. формата на представяне и усвояване на учебното съдържание.

По наше мнение и двата въпроса са с еднаква важност и се допълват взаимно, т.е. представляват единна система. Но още с прегледа на първия се очертава едно огромно противоречие при изясняването на учебното съдържание на даден учебен план (учебна програма), а именно: доколко то трябва да задълбочава придобиването на знания и умения, свързани с упражняване на професия в дадена област, и доколко трябва да акцентира върху знанията и уменията за т.нар. управление на дигиталната свързаност. Разбира се, на този етап и при в условията на сравнително консервативна образователна система въпросът е дискуссионен и тепърва ще видим неговото развитие.

Нашият екип, като специалисти в обучението по предприемачество и управление на малкия бизнес, от години следи развитието на управлението на дигиталната свързаност в тази област. Можем да кажем, че тук мащабите на промените са колосални дори и за последните 12 месеца. Как бихме могли да отговорим на това предизвикателство като „управляващи“ учебно съдържание? Според нас трябва да развиваме способностите на студентите да управляват и контролират бизнес процеси на базата на извличане на информация от огромни масиви от данни относно ключови променливи, или с други думи казано – да могат да определят кои данни, съответно променливи имат отношение към постигането на желан резултат независимо от областта. Това предполага ориентиране на представянето на научния фундамент с акцент върху връзките и зависимостите с останалите области, т.е. студентите да знаят пресечните точки на базите от данни, за да могат да правят правилни дигитално подкрепени преходи от една област в друга в зависимост от преследвания резултат. По този начин основната тежест на представеното в учебното съдържание би се разпределила към онези дисциплини и онези части от тяхното съдържание, които имат отношение към способностите за комуникация с бази от данни, чиито основни генератори в Индустрия 4.0 и Индустрия 5.0 са най-общо казано машините. (Напълно разбирани в контекста на указвана помощ и развиващи човешкия потенциал, а не като заместители.)

Основният проблем, пред който смятаме, че ще се изправим съвсем скоро, е свързан с дигитализацията на образователния процес и по-конкретно по какъв начин съответната дисциплина (преподавател) ще стане част от базата данни за обучение и по какъв начин студентът ще участва в процеса. Към момента отбелязваме навлизане на инструменти като чатбот, кобот, дигитализация на казуси, които активно се опитваме да присъединим към нашето учебно съдържание.

Като управляващи учебно съдържание в областта на предприемачеството и управлението на малкия бизнес, насочваме вниманието си към две основни направления: 1. изясняване на ключови компетентности; 2. начин на представяне на учебното съдържание.

При изясняването на ключовите компетентности поставяме акцент върху умения за управление на информацията, умения за анализ и синтез, умения за работа в мултидисциплинарен екип, умения за адаптиране към нова ситуация, умения за креативност и пр. Фокусът на научния интерес се поставя върху предприемачеството, възприемано като мултикомплекс от образователни направления и съвременни парадигми от практиката.

Колкото до начина на представяне на учебното съдържание, проблемите възникват още на концептуално ниво, тъй като не всички преподаватели са с еднакви дигитални компетенции. И от тук вече се задълбочават и различията в отношението към степента и начина на дигитализация на учебното съдържание.

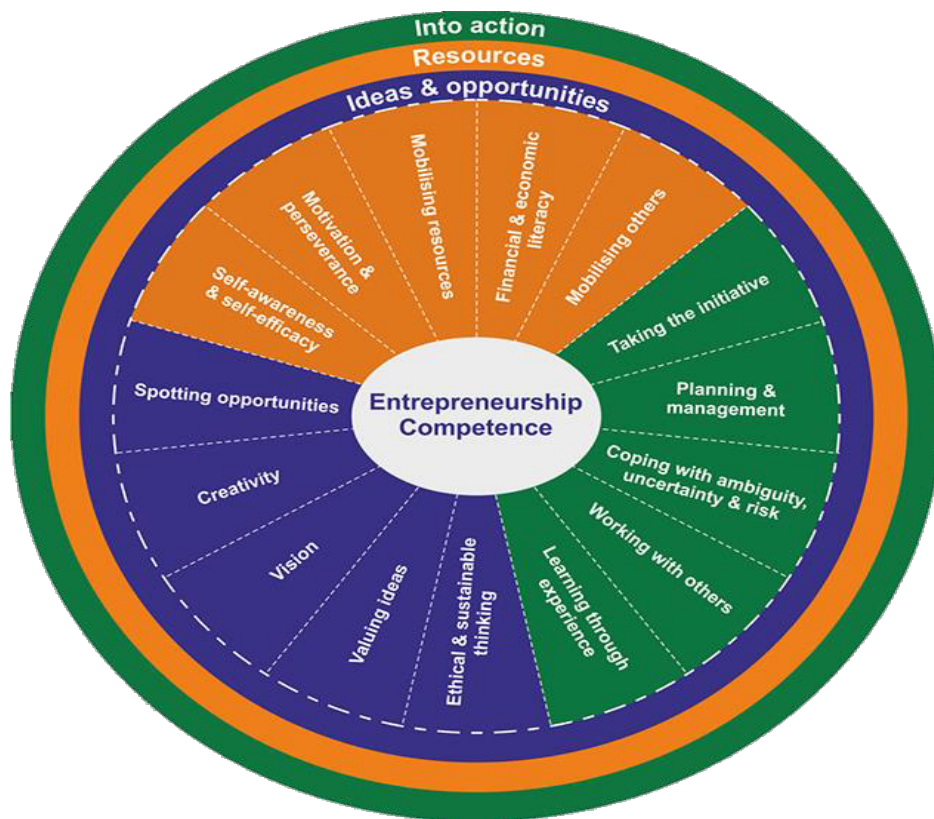
III. Континуум между компетенциите от настоящия и бъдещия практикум по предприемачество

Пътят към оптимизация на учебното съдържание по дисциплината „Предприемачество“ в специалност „Бизнес администрация“ за бакалавър преминава през позоваване на кохезионния подход. Придържането, към корените на предприемачеството и неговите класически форми ще съхрани връзката с миналия опит и натрупаните знания. Адаптацията им към настоящите реалности на цифров преход и дигитална трансформация ще отговори на нуждите и потребностите на Индустрия 4.0 за повишени цифрови компетенции и новите парадигми, поставени от Индустрия 5.0.

Съвременната образователна програма по предприемачество, с използването на натрупания теоретичен и практичен опит, ще запази класическия фундамент в придобитите компетенции. Настоящото се отразява през призмата на дигитализацията и развитие на умения и знания за приложение на цифровизацията и върховите технологии. Дигиталните компетенции, както се посочи, се наложили като задължителен компонент за успешна самостоятелна реализация и за по-бърза адаптация на пазара на труда. От друга страна, Индустрия 5.0 поставя нови акценти, които следва да се отразят в образователните ресурси и материали. Фокусът се измества в посока „човек“ като център на процесите и безценен източник на възможности, както и върху устойчивото развитие.

Развитието на социално-икономическия живот в посока Индустрия 5.0 определя набор от компетенции, които да отразяват семантиката на предприемачеството, цифровизацията и развитие отвъд икономическото към благополучие и благоденствие. Моделът, одобрен на европейско ниво – EntreComp, съчетан с академичната практика, ще ни послужи за предлагане на усъвършенстван вариант на придобивани знания и умения. Водещите дескриптори обединяваме в четири групи. Към всеобщо одобрените на европейско ниво три събирателни от посочения модел добавяме „Хуманизация“.

Стратегическият доклад „представя пълната референтна рамка за компетентност в областта на предприемачеството, която се състои от 3 области на компетентност, 15 компетентности, 8-степенен модел на прогресия и изчерпателен списък с 442 учебни резултата“.³ В синхрон с вижданията за поставяне на човека в центъра, устойчивостта и издръжливостта, се извежда предложената от нас област.



Фигура 3. Области и компетенции на концептуалния модел EntreComp
Източник: Bacigalupo, M., Kampylis, P., Punie, Y., Van den Brande, G., 2016.
EntreComp: The Entrepreneurship Competence Framework. p.11

Съдържанието на компетентностния модел по базови сегменти е следното.

Първата област е „Идеи и възможности“, включваща пет компетенции: на-белязване на възможности; креативност; визионерство; оценка (валидиране) на идеи; етично и устойчиво мислене.

Втората област – „Ресурси“, включва компетенциите: самосъзнание и самоефективност; мотивация и постоянство (упоритост); мобилизиране на ресурси; финансова и икономическа грамотност; мобилизиране на другите.

Третата област – „Към (в) действие“, включва следните компетенции: поемане на инициатива; планиране и управление; справяне с несигурността, неяснотата и риска; работа с други; учене чрез опит (Yordanov 2023).

При представената рамка от европейския общоутвърден модел се акцентира върху зависимостта „обучение – стойност“. Фокусът е поставен върху изследването на връзката „обучение по предприемачество – създаване на предприемаческа стойност“ на базата на универсални трансверсални умения (Stereov 2023). Добавената стойност към обществото и бъдещите поколения ще се повиши с добавяне на област „Хуманизация“. Тя включва следните примерни компетенции, които подлежат на оптимизация: емпатия; чувствителност; управление и организация на резервите, вкл. и времевите буфери; адаптивност към икономико-социалната система; стратегическо мислене.

Добавените компетенции обогатяват вече утвърдените стандарти. Те, от друга страна, правят бъдещите предприемачи по-подготвени и по-адаптивни към новите предизвикателства и тенденции. Ефектът от тях може да се открие в:

- обърнат фокус към човека – като клиент, служител, съдружник или доставчик (през емпатия и чувствителност);

- издръжливост – компетенции за справяне с кризи и промени от динамиката на стопанско-икономическата и социалната среда (през управление и организация на резервите от ресурси и компетенции за създаване на буфери и разработване на алтернативи).

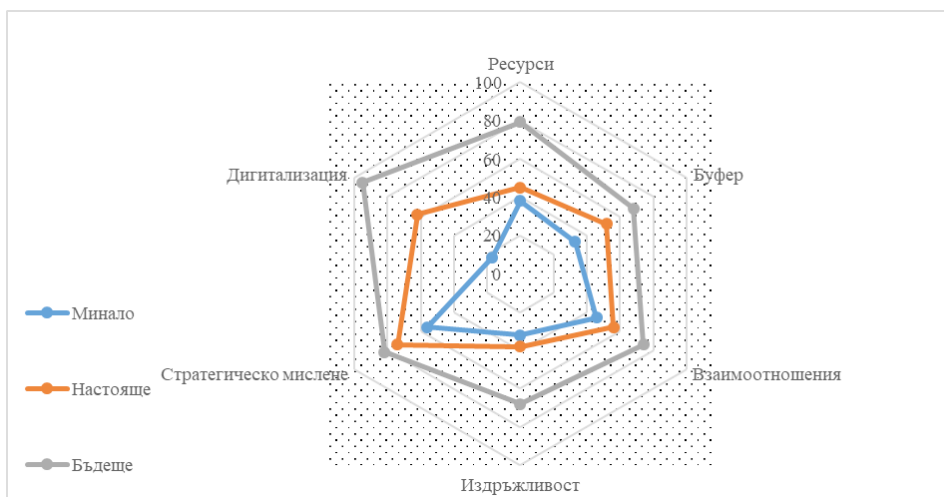
Хорариумът по дисциплината „Предприемачество“ в специалност „Бизнес администрация“ от 45 или 60 лекционни часа, със семинарни занятия от 30 или 45 часа, не би могъл да обезпечи целия набор от компетенции, посочени по 4-те области. Включването на дигиталните умения и знания, задължителни по Индустрия 4.0, допълнително усложнява учебната структура. Подходът за преодоляване на изведения дисбаланс е придобиване на процент от общите предприемачески компетенции през други дисциплини, развитието им и усъвършенстването им през дисциплината „Предприемачество“ с паралелно усвояване на специфичните компетенции. Ефектът ще се открие в повишаване на предприемаческите нагласи, готовност и подготвеност на младите хора да стартират самостоятелна стопанска дейност.

Свързаността и подготовката на процеса по придобиване и развитие на разглежданите компетенции в синхрон с Индустрия 5.0 се представят в таблица 1. Акцентът се поставя върху новопредложената област, без да се ограничава развитието на обучаемите в трите области от EntreComp. Основание за предложения подход е пандисциплинарната структура на профила на предприемача на бъдещето.

Таблица 1. Разпределение на предприемаческите компетенции по дисциплини

	Компетенции	Дисциплини	
		Базова	Спомагателна
Общи	Работа с разрушителни технологии и изкуствен интелект	1. Информационни системи и технологии 2. Информационни системи в управлението	1. Предприемачество 2. Предприемачески мрежи
	Чувствителност	1. Делови игри 2. Организационно управление 3. Управление на човешките ресурси	1. Предприемачество 2. Бизнес етика
	Ресурсно обезпечение	1. Планиране и прогнозиране 2. Предприемачество	1. Предприемачески мрежи
	Стратегическо мислене	1. Планиране и прогнозиране 2. Предприемачество 3. Основи на управлението	1. Управление на малкия бизнес 2. Управление на предприятието
Специфични	Адаптивност в социалната среда	1. Предприемачество 2. Управление на социалните системи	1. Устойчиво развитие 2. Бизнес комуникации
	Създаване и организиране на буфери	1. Планиране и прогнозиране 2. Предприемачество 3. Стопанска логистика	1. Предприемачески мрежи 2. Управление на риск
	Емпатия	1. Предприемачество 2. Психология на управлението	1. Управление на социалните системи

Доказателство, за навлизащите сфери на компетентност от предложената от нас област, релевантни на Индустрия 5.0, е мнението на студенти, изучаващи дисциплината „Предприемачество“, във фигура 4. Проучването е проведено сред 26 студенти (период на проучване: октомври 2023 г.) за важността на новите компетенции за преход към ново устройство на стопанския живот и предприемаческия процес. Методиката е устно събеседване с удостоверяване на съгласие или несъгласие от студентите. Данните са преобразувани в процент и показват повишена роля в бъдеще на изведени величини, отразяващи новите компетенции.



Фигура 4. Значимост на предприемаческите компетенции във фокуса на Индустрия 5.0

Получените данни в подкрепа на изложеното виждане за важност са: Ресурси (управление на ресурсите, обезпеченост и намиране на алтернативни източници) – 38% М; 45% Н; 79 % Б⁴; Буфер (създаване и укрепване на ресурсни буфери, временни и парични буфери, оптимизиране на ресурсоемкостта и времевите графици) – 33% М, 52 % Н, 68 % Б; Взаимоотношения (с хората в предприемаческия субект, с доставчици, с конкуренти, с институции, с партньори и кредитори) – 46% М, 56% Н, 74 Б; Издръжливост (резерви, промяна на договореностите, управление на риска, диверсификация и иновация, стрес управление) – 32% М, 38 % Н, 68% Б; Стратегическо мислене (визионерство, разработване на планове и стратегии, дългосрочно инвестиране, лидерство) – 56% М, 74% Н, 82% Б.

Данните показват прогресия във вижданията на студентите за необходими компетенции и тенденциите в тяхното развитие. Включването им в учебното съдържание по предприемачество, както и в други дисциплини, ще подготви поколенията за плавен и бърз преход към предприемачество в условията на Индустрия 5.0. Стратегическите виждания за настъпваща реорганизацията в индустрията чрез предложената оптимизация ще бъдат материално отразени и кореспондират с интересите на поколение Z.

Заклучение

Адаптивност, гъвкавост, мобилност вече не са само качества, необходими, за да се придвижи бизнесът в своето развитие от точка А до

точка В. За да имат успех в Общество 5.0, мениджърите трябва да преосмислят основата, източниците, ценностните предпоставки, от които извличат аргументацията на своите решения. Само така те ще могат да координират ефективно и системно нуждите и ресурсите в интерес на обществото.

Изграждането на нова предприемаческа култура и предприемачески навици в бъдеще в съответствие с новите тенденции на регионални, национални и международни пазари е първостепенна задача пред образованието и обучението по предприемачество. Възпитаването на предприемаческо мислене 5.0 трябва да ориентира потенциалните предприемачи в отговорно поведение към обществото и бъдещето. Дори и прекрасно аргументирани, теоретичните аспекти ще останат нерелевантни, ако не са в синхрон с практическите реалности и хората, развиващи на терен иновативния си потенциал. Бъдещото обучение по предприемачество следва да се изгради върху непрекъснат диалог с представители на динамично развиващите се индустрии и да отрази тенденциите на пазара при съобразяване с аспектите на Индустрия 4.0 и 5.0.

Пряката зависимост в бъдещата предприемаческа екосистема между стартиращи и работещи предприятия ще се дефинира от взаимната полезност. Ролята на образователния процес е да развие предприемачески компетенции у младото поколение за добавяне на стойност към устойчивото ползване и индивидуалното отношение, извеждане на човека като център на социалноикономическите връзки. В противен случай рискуваме да създадем нови носители на икономическа консумация, но не и генератори на блага за населението и за обществото.

БЕЛЕЖКИ / NOTES

1. Авторското участие в разработката е, както следва: доц. д-р Недко Минчев – увод, част II и заключение; доц. д-р Венета Христова – част I, гл. ас. д-р Иван Стоянов – част III.
2. Available at: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/news/all-research-and-innovation-news/industry-50-towards-more-sustainable-resilient-and-human-centric-industry-2021-01-07_en (08.10.2023).
3. Преведено по Bacigalupo, M., Kampylis, P., Punie, Y., Van den Brande, G. (2016). *EntreComp: The Entrepreneurship Competence Framework*. Luxembourg: Publication Office of the European Union; EUR 27939 EN; doi:10.2791/593884, Available at: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC101581/lfn27939enn.pdf>.
4. Легенда на съкращения при изследването: М – минало; Н – настояще; Б – бъдеще.

REFERENCES

- BACIGALUPO, M., KAMPYLIS, P., PUNIE, Y., VAN DEN BRANDE, G., 2016. EntreComp: The Entrepreneurship Competence Framework. pp.7 – 11. Publication Office of the European Union; EUR 27939 EN; doi:10.2791/593884.
- BREQUE, M., DE NUL, L., PETRIDIS, A., EUROPEAN COMMISSION, DIRECTORATE-GENERAL FOR RESEARCH AND INNOVATION. 2021. *Industry 5.0 – Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry*. Publications Office of the European Union, pp. 13-14. Available at: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/308407>
- COMPETENCE FRAMEWORK, 2016. JRC Science For Policy Report. EC. EUR 27939 EN.
- GARG, V., GOEL, R. (eds.), 2021. Handbook of Research on Innovative Management Using AI in Industry 5.0. IGI Global, pp. 61 – 66, ISSN: 2327-350X; eISSN: 2327-3518 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0278612522002047?via%3Dihub>
- MINKOV, I., IVANOV, Y., MIHAYLOVA, M., KURSHUMOV, V., PAVLOVA, D., 2019. *Perspektivi i vazmozhnosti pred industrialnite predpriyatia v Bulgaria*. Varna: Nauka i iкономика, (Bibl. Prof. Tsani Kalyandzhiev; Kn. 56). ISBN 978-954-21-0992-1. (In Bulgarian).
- STEREV, N., 2023. Pre-Incubation Toolkits for Academic Entrepreneurship Fostering: Bulgarian Case. *Strategies for policy in science & education-Strategii na Obrazovatel'nata i Nauchnata Politika*, vol. 31, no. 3s, pp. 90 – 103. <https://doi.org/10.53656/str2023-3s-7-pre>.
- WANG, H., LV, L., LI, X., SUN, C., LUO, G. 2023. A safety management approach for Industry 5.0's human-centered manufacturing based on digital twin. *Journal of Manufacturing Systems*, vol. 66. pp. 1 – 12. Available at:
- WOLNIAK, R., 2023. Industry 5.0 – characteristic, main principles, advantages and disadvantages, *Scientific papers of Silesian university of technology, organization and management series*, no. 170, pp. 664 – 667, DOI: 10.29119/1641-3466.2023.170.40.
- WORLD MANUFACTURING FORUM REPORT, 2019. Skills for the Future of Manufacturing. ISBN: 978-88-94386-14-1.
- YORDANOV, D., 2023. Toolkit for assessing entrepreneurial competencies among learners. *Strategies for policy in science & education-Strategii na Obrazovatel'nata i Nauchnata Politika*, vol. 31, no. 3s, pp. 25 – 44. <https://doi.org/10.53656/str2023-3s-2-too> (In Bulgarian).

STRUCTURAL CHANGES IN EDUCATING MANAGERS FOR INDUSTRY 5.0

Abstract. Revolutionary changes in the development of industrial enterprises set a new economic and social order in societies by generating new fields of business, rearranging the labour market and drawing a completely different way in which organizations carry out their business. These changes must be consistently prepared by the educational institutions, and it is particularly important how the persons who will lead the organizations of the future will be trained. The purpose of the current development is to outline what structural changes should be implemented in the overall education of the persons who will implement the changes and work in a completely changed environment – the managers. For this aim, the main characteristics of the Industry 5.0 concept are analyzed, the skills key to the success of managers are identified and the needs for training and development are identified.

Keywords: training; management; entrepreneurship; Industry 4.0; Industry 5.0

✉ **Dr. Nedko Minchev, , Assoc. Prof.**

WoS Researcher ID: JKI-0881-2023

ORCID iD: 0000-0001-5989-6970

Dr. Veneta Hristova, Assoc. Prof.

Scopus Author ID: 57646385300

WoS Researcher ID: EAA-8161-2022

ORCID iD: 0000-0002-2511-2987

Dr. Ivan Stoyanov, Assist. Prof.

WoS Researcher ID: JJG-1308-2023

ORCID ID: 0000-0003-4181-7079

St. Cyril and St. Methodius University of Veliko Tarnovo

5000 Veliko Tarnovo, Bulgaria

E-mail: n.minchev@ts.uni-vt.bg

E-mail: vhristova@ts.uni-vt.bg

E-mail: i.stoyanov@ts.uni-vt.bg