

Aneks 2:

Poročilo o projektu PRO HACKIN'  
Razmislek o potencialni integraciji produktnega  
hekatona v predmete kurikuluma

## Vsebina

1. Uvod .....	2
2. Potencialna integracija hekatonov v kurikulum .....	3
2.1. Predmeti TU Wien .....	3
2.2. Predmeti Univerze v Ljubljani .....	4
2.3. Predmeti Univerze v Zagrebu .....	5
2.4. Predmeti Politecnico di Milano .....	6

## 1. Uvod

Na podlagi teh prejšnjih izkušenj s predmeti bi lahko veliko lekcij ponovno uporabili in implementirali v predmete podobne vrste (projektno učenje). Kot je pokazalo naše začetno iskanje literature, je premalo znanja o tehnikah in orodjih, ki omogočajo hitro ustvarjanje visokokakovostnih konstrukcijskih rešitev v izobraževalnih okoljih. Drugič, pomanjkanje izkušenj izobraževalcev pri definiranju najprej ustrezne konstrukcijske naloge ter nato pri strukturiranju in izvajanju hekatona v smeri inovativnih rešitev. Zato menimo, da bi ta in sorodne študije lahko osvetlile različne vidike uvajanja, organiziranja in izvajanja hekatonov.

Rezultati, predstavljeni v tej raziskovalni študiji, kažejo nekaj obetavnih ugotovitev. Na podlagi povratnih informacij študentov in učiteljev ima lahko vključitev produktivnih hekatonov v inženirski učni načrt številne prednosti. Študenti lahko skozi te hekatone pridobijo nova znanja, pridobijo različne trde in mehke veščine in celo izboljšajo svoje kompetence, pomembne za delo v »hitrem tempu«. Pridobili bodo tudi veščine, potrebne v sodobnih delovnih okoljih, ki jih zaznamuje mednarodno sodelovanje v raznolikih timih, vizualno sodelovanje, oddaljene pisarne in virtualna razvojna orodja (v primeru spletnih nastavitvev). Format intenzivnega sodelovalnega konstrukcijskega razmišljanja spodbuja mreženje, iznajdljivost in produktivnost ter podpira inovacije novih izdelkov. Izobraževalci nadalje poglobljajo svoje znanje in veščine o tem, kako uspešno izvajati produktne hekatone in jih integrirati v redne predmete in učne načrte. Poleg tega bodo industrijski partnerji pridobili različne konstrukcijske ideje o specifičnih problemih kot del teh dogodkov, podobnih hekatonu.

Z upoštevanjem različnih vidikov dogodkov, podobnih hekatonu (npr. uskladitev z učnimi rezultati predmetev; opredelitev nastavitve delovnega prostora (na spletu, hibridno ali na kraju samem); obseg izziva; zagotovljena orodja in tehnologije; časovni raspored; podpora pri učenju (povratne informacije), itd.), bodo učitelji lahko prilagodili te dogodke in jih prilagodili glede na svoje nastavitve in predpise o predmetu/kurikulumu. Vendar pa bi lahko drugačni univerzitetni predpisi (ali celo opredeljeni na nacionalni ravni visokega šolstva) omejili morebitne spremembe obstoječih predmetev in uvedbo podobnih pobud. Kot taki bi lahko te dogodke, podobne hekatonom, vključili le kot izvenšolsko dejavnost, zunaj kurikuluma, ki mu bodo študentje izpostavljeni med študijem. Druga razpoložljiva možnost vključuje ponudbo hekatonov kot del novih univerzitetnih predmetev (obveznih ali obveznih). Zato bi morali vzgojitelji preveriti predpise, da bi se seznanili z njimi in pregledali možnosti za izvajanje teh pobud.

Podobne študije bodo konzorciju omogočile zbiranje več podatkov in povratnih informacij o učinkovitosti predlagane metodologije. Poleg tega bodo dodatno promovirali in razširjali rezultate projekta. Poleg tega bi ta študija lahko navdihnila in motivirala druge raziskovalce, da nadaljujejo s prizadevanjem za raziskovanje vloge hekatonov v izobraževanju inženirskega konstruiranja (in inženiringa na splošno). Nadaljnje študije bodo prispevale k prihodnjim izboljšavam PR3. Ko bo metodologija postala bolj konsolidirana, bo služila kot temelj za predlaganje novih najboljših praks in predlogov za poučevanje dogodkov, podobnih hekatonu, v predmetih in učnih načrtih.

Zaradi številnih različnih posledic za izobraževanje pričakujemo velik vpliv v izobraževalni skupnosti inženiringa in konstruiranja. Zato bodo rezultati projekta zelo zanimivi za izobraževalce v Evropi. Da bi zagotovili široko razširjanje, bodo projektni partnerji rezultate objavili prek različnih kanalov, vključno s spletno stranjo, družbenimi mediji in znanstvenimi publikacijami, da bi dosegli širšo zainteresirano javnost.

V naslednjem pododdelku nudimo seznam podobnih predmetov sodelujočih univerz, v katerih so bili ali bodo ti vpogledi implementirani. Uvedba dogodkov, podobnih hekatonom, v obstoječe predmete bi lahko dodatno potrdila naše ugotovitve in nam pomagala bolje razumeti posebnosti teh izvedb na različnih univerzah.

## 2. Potencialna integracija hekatonomov v kurikulum

Ta razdelek razmišlja o možnosti vključitve hekatonomov v predmete podobnega tipa (ki vključujejo dejavnosti, ki temeljijo na projektih) v štirih institucijah projektnega konzorcija. Zato so v naslednjem razdelku na kratko opisani predmeti kandidatov:

### 2.1. Predmeti TU Wien

Predmet: “ **Razvoj virtualnih izdelkov**”

#### **Opis**

Študenti delajo v skupinah od 3 do 5 članov in dobijo izziv pri razvoju izdelka od ekipe TUW Racing, TUW Space Team ali industrijskega partnerja. Delati morajo na iskanju koncepta, odločitvi o konceptu, podrobnostih v CAD in simulaciji s FEM in/ali kinematično analizo.

#### **Lastnosti**

- Ure v semestru: 2.0
- Zasluge: 2.0
- Tip: Vaja UE
- Oblika: hibridna

#### **Glavni poudarek predmeta**

- Tehnike in orodja razvoja virtualnega izdelka (izračun, simulacija, DMU, FMU)
- Ilustracija procesnih verig (CAD / CAE, CAD / CAM)
- Vrhunska vizualizacija, virtualna in razširjena resničnost pri razvoju izdelkov (kinematična analiza, tolerančna analiza, analiza trka)

#### **Učni rezultati**

- Uporabite metode razvoja izdelkov
- Uporabite različne metode CAx
- Uporabite nevtralne oblike izmenjave
- Sami razvijajo preproste izdelke
- Zahteve za izdelek vključite v razvoj izdelka

## 2.2. Predmeti Univerze v Ljubljani

Predmet: “ **Metodologija konstruiranja** ” (slo. Metodika konstruiranja)

### **Opis**

Predmet je v letošnjem poletnem semestru opravilo približno 140 študentov. Študenti so delali v skupinah po 2-4, morali pa so najti svoj konstrukcijski izziv in ga tekom semestra pripeljati do faze podrobnega načrtovanja. Obstajali sta dve glavni obdobji poročanja, po besedah študentov pa so zadnjih nekaj dni pred poročanjem delali v načinu hekatona. Na začetku semestra so študenti v okviru predavanj spoznali principe metodologije Product hekaton.

### **Lastnosti**

- Obseg ur v semestru: 30 h predavanj, 30 h vaj, 40 h samostojnega dela.
- Zasluge: 4.0
- Vrsta: Predavanja in vaje s projektnim delom v timih
- Oblika: v živo

### **Glavni poudarek predmeta**

- Metodologija konstruiranja
- Razvoj novih izdelkov
- Procesi konstruiranja
- Načrtovanje PD
- Generacija koncepta
- Konstruiranje utelešenja

### **Učni rezultati**

- Razumeti pomen izdelkov
- Spoznajte razvojni proces
- Poznati proces inženirskega načrtovanja in deležniki v procesu
- Za razumevanje vloge ergonomije konstruiranja v proces inženirskega načrtovanja
- Razumeti potrebe uporabnikov in tehnične specifikacije
- Naučite se osnovnih kreativnih metod in tehnik konstruiranja
- Naučite se smernic za utelešenje konceptov
- Razumeti vlogo prototipov v inženiringu proces konstruiranja

## 2.3 . Predmeti Univerze v Zagrebu

Predmet: “ **Računalniško integriran razvoj izdelkov** ” (hrv. Računalom integrirani razvoj izdelkov)

### **Opis**

Predmet želi študente seznaniti z načeli integriranega procesa razvoja izdelkov in njihovo vlogo v poslovni strategiji podjetja. Poudarek predmeta je na organizaciji in delovanju inženirskih timov, uporabi računalniških orodij in naprednih računalniških tehnologij v vseh fazah sodelovalnega razvojnega procesa, upravljanju informacij, kompleksnosti metod upravljanja, razvoju pametnih produktov, uvajanju produktov. paradigma storitvenega sistema ter zagotavljanje kakovosti in zaščita intelektualne lastnine.

### **Lastnosti**

- Semestralne ure: 30 ur predavanj, 30 ur projektantskih vaj, 110 ur samostojnega dela.
- Zasluge: 7.0
- Vrsta: Predavanja in vaje s projektnim delom v timih
- Oblika: v živo

### **Glavni poudarek predmeta**

- Uporaba orodij digitalnega inženiringa v različnih fazah faz razvoja izdelka
- Seznanite se s tehnikami za virtualni razvoj izdelkov
- Delajte in sodelujte v inženirskih ekipah

### **Učni rezultati**

- Analizirati najsodobnejše znanje za razvoj kompleksnih tehničnih sistemov in storitev
- Kritično razmisliti o obstoječih rešitvah tehničnih sistemov in storitev
- Predlagati in izvajati inovativne načine reševanja tehničnih problemov pri razvoju tehničnih sistemov in storitev
- Izbira in uporaba sodobne računalniške tehnologije pri razvoju tehničnih sistemov in storitev
- Upravljajte kompleksnost pri razvoju tehničnih sistemov in storitev
- Izdelati in ovrednotiti poslovni načrt za razvoj tehničnih sistemov in storitev

## 2.4 . Predmeti Politecnico di Milano

Predmet: “ **Ustvarjalnost za trajnostno konstruiranje** ”

### Opis

Ta predmet je namenjen zagotavljanju osnov kreativnega razmišljanja in njegovega spodbujanja, da bi optimizirali uporabo naravnih virov (surovine in energija) pri načrtovanju in dejavnostih odločanja. V ta namen predmet vključuje izvedbo vaj in drugih projektantskih aktivnosti, ki zahtevajo uporabo metod, orodij in tehnik za analizo tehničnih problemov in sintezo rešitev. Ti bodo ustvarjeni s celostnim pristopom, ki upošteva razmerje med tehnično rešitvijo in drugimi socialnimi/biološkimi/tehničnimi sistemi ter si prizadeva zmanjšati potencialno škodljive vplive na okolje v celotnem življenjskem ciklu rešitve. Predmet je organiziran v teoretična in praktična predavanja, ki vključujejo tudi soustvarjalne ure za obravnavo preprostih tem konstruiranja, ki so pomembne za industrijo. Teoretična predavanja predstavljajo vse vsebine predmeta. Vadbene vaje omogočajo uporabo vsebin, pridobljenih med teoretičnim predavanjem, na praktične probleme industrijskega pomena za dejavnosti v razredu, tako individualno kot v timu. Evalvacija doseganja načrtovanih učnih rezultatov bo zahtevala izvedbo skupinskega projekta, ki bi se lahko izvajal v obliki hekatonov, kjer bodo morali člani ekipe igrati različne konstrukcijske vloge.

### Lastnosti

- Ure v semestru: 20 ur predavanj v živo, 30 ur vaj; 75h samostojno delo
- Zasluge: 5.0
- Vrsta: Predavanja in vaje s projektnim delom v timih
- Oblika: v živo

### Glavni poudarek predmeta

- Ustvarjalnost in njene razsežnosti (4P ustvarjalnosti -oseba, izdelek, proces, tisk-; poddimenzije in definicije; ustvarjalni dražljaji, fiksacija in inkubacija v kreativnem konstruiranju; testi ustvarjalnosti in sorodne metrike)
- Osnove življenjskega cikla sistemov (definicija sistema; tehnični sistem; življenjski cikel sistema; systemska dinamika; analiza konteksta (PESTEL); analiza potreb deležnikov in povezanih potreb; metoda Persona)
- Pristopi za obvladovanje problemov v dejavnostih kreativnega konstruiranja (Tehnike modeliranja za analizo procesov in identifikacijo oskrbe z energijo in surovinami (EMS/IDEF); Tehnike modeliranja za analizo organizacijskih procesov (BPMN) za identifikacijo virov za vodenje podjetje/podjetje; ustvarjanje metrik za analizo in ocenjevanje toka v poslovnih procesih)
- Pristopi za poudarjanje problemov okoljske trajnosti (Opredelitev trajnosti, cilji trajnostnega razvoja in s tem povezani cilji; Prehod iz linearnega v krožno gospodarstvo – Identifikacija priložnosti za razvoj dobavne verige; Ocena življenjskega cikla (LCA) za identifikacijo okoljskih problemov; Ocena življenjskega cikla (LCA) ) za primerjavo konkurenčnih rešitev)
- Tehnološke priložnosti (materiali in procesi) za razvoj bolj trajnostnih rešitev (Ekološki profili surovin industrijskega pomena; Viri informacij in izbirna merila za surovine; Proizvodni procesi in z njimi povezani vplivi na okolje; Viri informacij in izbirna merila za proizvodnjo procesi)
- Spodbujanje ustvarjalnosti (Vloge konstrukcijskih skupin; Sodelovanje: jezikovne in vsebinske ovire v multidisciplinarnih skupinah; Ustvarjalne metode proti ustvarjalnim dražljajem, krajina in izbirna merila)

- Hevristika za idejo in razvoj bolj trajnostnih rešitev (načela ekološkega konstruiranja/smernice/predpisi konstruiranja za okolje; prehodi/integracije; zmanjšanje surovin/zamenjava)

### **Učni rezultati**

Teoretična in praktična predavanja bodo omogočila:

Zapomni si in razumej:

- Meritve ustvarjalnosti
- Konstrukti tehnik modeliranja za predstavitev izdelkov in procesov v njihovem življenjskem ciklu
- Faze ocene življenjskega cikla
- Pristopi za prekonstruiranje problema in identifikacijo priložnosti konstrukcijske rešitve
- Hevristika za kreativno rešitev tehničnih problemov trajnosti
- Primarni viri ustvarjalne stimulacije in njihova intrinzična organizacija

Uporabite, analizirajte, ocenite in ustvarite:

- Analizirajte referenčni kontekst industrije, da opredelite izzive in cilje za okoljsko trajnost
- Ocenijo lastne procese konstruiranja, da ocenijo uspešnost in učinkovitost kreativnega razmišljanja
- Analizirajte vpliv obstoječih/konkurenčnih rešitev na okolje v njihovem življenjskem ciklu za identifikacijo problemov okoljske trajnosti, ki zahtevajo kreativne rešitve
- Analizirajte tehnične težave in ustvarite alternativne formulacije istih za identifikacijo bolj priročnih in okoljsko trajnostnih strategij reševanja
- Ocenite ustreznost več virov navdiha za spodbujanje ustvarjalnega ustvarjanja izvirnih rešitev
- Uporabite hevristiko reševanja problemov za ustvarjanje rešitev, ki premagajo analizirane probleme okoljske trajnosti

S prikazom različnih primerov predmetov, kjer bi lahko uvedli dogodke, podobne hekatonu, bi lahko spodbudil sodelovanje širšega nabora tretjih oseb v primerjavi s PR2 (tj. zunaj posebnih interesnih skupin za inženirsko izobraževanje), kot so predmeti, ki obravnavajo odprte inovacije in sodelovalno konstruiranje na drugih ustanovah.