

САВРЕМЕНИ ПРИСТУПИ УЧЕЊУ У ВИСОКОМ ОБРАЗОВАЊУ: ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

*Улкар Сатарова**

Азербејџански Универзитет за архитектуру и грађевину, Азербејџан
Универзитет у Мастрихту, Холандија

Вим Грут

Универзитет у Мастрихту, Холандија

Јелена Арсенијевић

Универзитет у Утрехту, Холандија

Апстракт. У фокусу овог рада је преглед литературе о евалуацији два приступа учењу у високом образовању: учење засновано на проблемима – проблемска настава (problem-based learning – PBL) и учење усмерено на студенте – студент у центру наставног процеса (student-centered learning – SCL). Били смо заинтересовани за распрострањеност ових приступа учењу у високом образовању како у земљама у развоју, тако и у развијеним земљама. Идентификовали смо 47 експерименталних и квазиексперименталних студија објављених пре марта 2020. године, из медицине, инжењерских наука и других области високог образовања. Посматрајући из историјске перспективе, учење засновано на проблемима (проблемска настава) се углавном примењивало у медицинским и сродним дисциплинама. Такође, дужи низ година учење засновано на проблемима (проблемска настава) и учење усмерено на студенте (студент у центру наставног процеса) успешно се примењују и у другим дисциплинама. Разматрани су и радови о креирању политике на универзитетима, као и историјско-аналитички радови. Око 70% чланака се односи на студије експерименталног карактера. Величине узорака крећу се од 15 до 1404 особе, укључујући студенте и професоре. Већина студија указује на позитивне исходе. Био нам је циљ да установимо да ли се учење засновано на проблемима (проблемска настава) и учење усмерено на студенте (студент у центру наставног процеса) могу ефикасно применити у инжењерству и другим научним дисциплинама широм света (и у земљама у развоју и у развијеним земљама), јер многи политички и инжењерски универзитети расправљају о новим приступима учењу. Резултати наше анализе упућују на то да ове приступе треба прила-

* E-mail: u.sattarova@student.maastrichtuniversity.nl

годити у зависности од области образовања и иницијалних услова (правила оцењивања, ниво упознавања студената са овим приступима) на универзитету. Поред тога, установљено је да је већина аутора заинтересована за модернизацију ових приступа.

Кључне речи: високо образовање, учење засновано на проблемима (проблемска настава), преглед литературе, учење усмерено на студенте (студент у центру наставног процеса).

УВОД

У поређењу са основним и средњим образовањем дидактика високог образовања представља неразвијено подручје (Sutton & Knuth, 2019; Lee, Capraro & Ali, 2019). У високом образовању постоји неколико специфичних приступа учењу: традиционални приступ *ex cathedra* и, у новије време, методе у оквиру којих се примењују информационо-комуникационе технологије (Dobrota & Benković, 2014). Два најпознатија приступа нетрадиционалном учењу су учење засновано на проблемима и учење усредсређено на студенте (Car *et al.*, 2019; Duarte & Nogueira, 2019; Jiménez-Saizand & Rosace, 2019; Judi & Sahari, 2013; Santos, Otani, Tonhom & Marin, 2019; Servant-Miklos, 2019).

Учење засновано на проблемима – проблемска настава је метода која помаже да се студенти доведу од једноставне репродукције научног до критичког мишљења и саморазвојног образовања. Током седамдесетих година 20. века на учење засновано на проблемима се гледало као на педагошку иновацију (Frambach, Talaat, Wasenitz & Martimianakis, 2019). У литератури се разликују три приступа учењу заснованог на проблемима: канадски (McMaster), холандски (Maastricht) и дански приступ (Servant, 2016). Наставни план заснован на проблемској настави први пут је покренут на Универзитету МекМастер у Хамилтону 1969. године. Привукао је међународну пажњу, посебно новооснованог универзитета у Мастрихту у Холандији. Паралелно са развојем проблемске наставе у МекМастеру и Мастрихту, Данска је развила сопствену верзију проблемске наставе. Овај приступ је у Данској био специфичан, јер је то била прва примена проблемске наставе у инжењерском образовању на Универзитету у Алборгу (Данска). У средишту данског модела је заједница. Иако постоје неке мање разлике између три универзитета, сви истичу три заједничке ствари: групни рад (тимски рад), учење усмерено на проблеме и став оријентисан ка заједници. Дански модел се разликује због интердисциплинарног приступа (Noordegraaf-Eelens, Kloeg & Noordzij, 2019). То значи да се проблем (задатак) не анализира само са једног аспекта и у томе не учествује само један субјект. У данском моделу и моделу из Мастрихта, студенти прво анализирају и дефинишу проблем унутар датог домена или га разматрају у интердисциплинарном контексту. На пример, у данском моделу (а и у неким студијама на

Универзитету у Мастрихту) степен самоусмеравања студената је виши, већи је фокус на вештинама (нпр. планирање, праћење) и примени знања у стварним животним ситуацијама. Уопштено говорећи, проблемска настава омогућава студентима да стичу академска знања кроз ситуације из стварног живота. Истовремено их уводи у истраживање: како да користе и разумеју налазе истраживања, али и како да разумеју и користе податке. Очекује се да ће их ово подстакнути на критичко размишљање и допринети да развију ставове који су засновани на доказима. Групне дискусије им помажу да унапређују своје тзв. меке вештине и припреме их за решавање случајева из стварног живота у спственом будућем радном окружењу (Matzembacher, Gonzales & do Nascimento, 2019). Помиње се да је „у последњих 50 година оригинални МекМастер (Мастрихт, Холандија) модел проблемске наставе примењиван, ревидиран и модификован и још увек је у фази развоја. Ипак, развој проблемске наставе није само низ успешних прича, већ путовање кроз експерименте, неуспех и научене лекције” (Hung, Dolmans & Van Merriënboer, 2019). Такође, постоје нека питања у вези са применом и модернизацијом проблемске наставе у области високог образовања, упркос чињеници да се примењује у последњих пет деценија (Cabedo, Royo, Moliner & Guraya, 2018; Neville, Norman & White, 2019). На пример, нема значајних доказа о дугорочној ефикасности, тј. о количини знања студената. Поред тога, програми засновани на примени програмске наставе захтевају огромне ресурсе, организацију и детаљно планирање, као и доследну евалуацију и вођење с обзиром на јединствени образовни контекст сваког универзитета. Процеси учења могу бити двострани: студенти могу учити не само из различитих извора, већ и током групног рада (тимског рада), али и једни од других.

Учење усмерено на студенте, у оквиру кога је студент у центру наставног процеса, требало би да помогне студентима да слободније изражавају своје идеје и да их подстакне да раде у тимовима. Очекује се да ће позитивно утицати на ангажовање студената (Matzembacher, Gonzales & do Nascimento, 2019, Walz & Bekbalaeva, 2018). Стимулише их да се активно укључе у образовни процес и подстиче их да доносе одлуке о томе шта, где и када ће учити. Учење усмерено на студенте идентификује студенте као власнике сопственог учења (Lee & Hannafin, 2016). Очекује се да ће ово повећати њихову мотивацију, а употреба учења усмереног на студенте у интегрисаном наставном програму за основне науке има потенцијал да развије вештине учења, а отуда и њихове исходе учења (Meng, Yang, Sun, Du, Yang & Guo, 2019).

Треба нагласити да је примена проблемске наставе распрострањенија од учења усмереног на студенте. Проблемска настава се често користи у високом образовању у медицини и сродним дисциплинама. Међутим, и ова област, тј. овај приступ учењу се такође континуирано

модернизује (Berger *et al.*, 2019; Car *et al.*, 2019; Hu *et al.*, 2019; Shimizu, Nakazawa, Sato, Wolfhagen & Könings, 2019).

У овом раду дајемо наративни преглед доказа о процени проблемске наставе и учења усмереног на студенте не само у медицинским наукама, већ и у инжењерству и другим областима. У поређењу са неким другим прегледима који су искључиво разматрали ефикасност ова два приступа учењу, заузели смо нешто ширу перспективу и прегледали све облике оцењивања проблемске наставе и учења усмереног на студенте, укључујући студије које су испитивале задовољство и ефикасност ученика. Разлог за то представља ширење перспективе примене ових приступа. Чланке који се баве овим приступима учењу разматрамо и анализирамо заједно, јер су ови приступи неретко неодвојиви (Frambach *et al.*, 2019; Lee & Hannafin, 2016; Noordegraaf-Eelens, Kloeg & Noordzij, 2019).

На пример, неки аутори (Judi & Sahari, 2013) помињу да се учење усмерено на студенте састоји од низа метода. Међу важним методама су компјутерски подржано заједничко учење, заједничко учење, учење засновано на проблемима, активно учење и кооперативно учење. Поред тога, оба приступа се анализирају у више различитих области – од медицинских наука, инжењерства до евалуације ова два приступа у високом образовању уопште. Фокусирамо се на доказе о ефикасности проблемске наставе и учења усмереног на студенте у различитим дисциплинама. У медицинским наукама ови приступи учењу су се чешће оцењивали, тако да о ефикасности у тим областима има више доказа (Abdelkarim & Ford, 2018; Hu *et al.*, 2019; Santos *et al.*, 2019). Даље, важно је видети да ли се ова два приступа учењу могу ефикасно применити и у политехничком и инжењерском високом образовању. Ово је релевантно, јер се високо образовање у области инжењерства суочава са све већим бројем студената који треба да буду обучени за решавање проблема из живота (стварности). Студенти инжењерства врло често су засићени теоријским знањем, док су њихове практичне вештине повезане само са вештачким решавањем проблема у случајевима које виде на факултетима (лабораторијама). Проблемска настава им може омогућити да сагледају питања из нове перспективе, јер им може помоћи да развију вештине за приступање стварним проблемима.

Наш преглед није први преглед литературе о проблемској настави. Постоје три недавно објављена прегледна рада на енглеском језику о примени проблемске наставе. Сва три чланка говоре о примени у медицинском образовању (Jiménez-Saizand & Rosace, 2019; Car, Kyaw, Dunleavy, Smart, Semwal, Rotgans & Campbell, 2019; Santos, Otani, Tonhom, & Marin, 2019). Ови прегледи литературе указују углавном на позитивне резултате. Међутим, истичу и важност традиционалних метода учења у оквиру проблемске наставе (Jiménez-Saizand & Rosace, 2019). Кар и сарадници (Car *et al.*, 2019) су користили златни стандард – *Cochrane* метод за спровођење систематичног прегледа насумичних,

контролисаних испитивања. Укључили су студије које су упоређивале ефикасност дигиталног учења заснованог на проблемима са традиционалним методама учења или другим облицима дигиталног образовања у функцији побољшања знања здравствених радника. У другом прегледном раду утврђено је да је употреба хибридног модела проблемске наставе у вишим биомедицинским наукама супериорнија у поређењу са традиционалним учењем и тзв. простим моделом проблемске наставе (Jiménez-Saizand & Rosace, 2019). О томе сведоче бољи резултати ученика у хибридном моделу проблемске наставе, као и ниво задовољства ученика у поређењу са традиционалном наставом или тзв. простим моделом проблемске наставе. Ови налази указују да би требало више истраживати педагошке предности хибридног модела проблемске наставе. Поред тога, ови резултати иду у прилог еклектичном систему у којем се педагошки алати из традиционалне наставе и проблемске наставе користе заједно у функцији ефикасног образовања и задовољства студената у биомедицинским наукама (Jiménez-Saizand & Rosace, 2019). Како се у оквиру основних студија у образовању медицинских техничара користи проблемска настава, представља главни циљ другог прегледног рада у области медицине (Santos et al, 2018). Аутори закључују да је ово метода подучавања и учења која се широм света користи као алтернатива традиционалној методи наставе. Ипак, на оснивним студијама то још увек није у већој мери распрострањено у образовању медицинских техничара. Већина чланака анализираних у овом прегледу описује експерименталну употребу проблемске наставе, тј. њених модела, упоређујући је са класичним наставним методама. Међутим, аутори су напоменули да примену проблемске наставе обележавају аспекти који се сматрају позитивним и који су у складу са захтевима наставне праксе. Упркос знацима важности њене употребе, примена проблемске наставе мора се пажљиво надгледати.

За учење усмерено на студенте постоји само један недавно објављен прегледни рад у чијем је фокусу образовање у области статистике. Резултати сугеришу неколико нових питања у вези са применом овог приступа учењу, попут идентификације метода учења усмереног на студенте у настави статистике и у рачунарској технологији која се користи у статистици (Judi & Sahari, 2013).

С обзиром на интересовање за проблемску наставу и учење усмерено на студенте, упечатљиво је да нема довољно радова у којима се разматра њихова ефикасност. Штавише, фокус постојећих истраживања углавном се односи на образовање у области медицине, док у средишту нашег интересовања није само медицинско/биомедицинско образовање, већ и друга поља, као што су инжењерско и техничко образовање.

Пошто се проблемска настава и учење усмерено на студенте допуњују и могу ефикасно да функционишу заједно у различитим областима високог образовања, овде су разматрана оба приступа.

МЕТОДЕ

Стратегија претраживања литературе

Преглед литературе заснован је на оквиру Приоритетне ставке за извештавање за систематичне прегледе и нормативне анализе (енглески: Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Normative-Analyses (PRISMA)) (Moher, Cook, Eastwood, Olkin, Rennie & Stroup, 2000; Moher, Liberati, Tetzlaff, Altman & Prisma Group, 2009) (Слика 1). Истраживање се односи на студије које су објављене 2019. У базама података *Web of Science* (31 чланак), *EBSCO* (3 чланка), *SCOPUS* (12 чланака), *Psychinfo* (1 чланак) тражене су све релевантне публикације. Истраживања су спроведена и у претраживачу *Google Scholar*, где смо поново прегледали библиотеке за чланке и публикације које нису индексирани у базама података за претраживање и индексирање.

Три тематске кључне фразе, наиме, учење засновано на проблемима, учење усредсређено на студенте, високо образовање изабране су да олакшају претрагу. Комбинације различитих синонима кључних речи коришћене су за претраживање релевантних чланака у *Web of Science*: Учење засновано на проблемима или Учење Засновано на Проблемима, учење засновано на проблемима или учење-засновано-на-проблемима или проблемска настава или Учење Усмерено на Проблеме или учење усмерено на проблеме или Учење Усредсређено на Студенте или Учење-усмерено на студенте или учење усмерено на студенте или Учење Усмерено на Студенте. Прављене су разлике у правопису. Функције скраћивања су коришћене да омогуће укључивање свих могућих варијација идентификованих речи.

Критеријуми укључивања и искључивања

Публикације су разматране на основу тога да ли описују наставне методе за проблемску наставу или учење усмерено на студенте, да ли се студија бави применом ова два приступа међу студентима или другим особама у високом образовању и да ли је у питању експериментална студија (насумична, контролисана испитивања), квазиекспериментална студија, лонгитудинална студија, студија случаја или квалитативна студија. Поред тога, обухваћене су само публикације на енглеском језику и студије које су објављиване од 2013. до 2019. године. Да бисмо проценили квалитет датих студија, применили смо Инструмент за процену квалитета (Quality Assessment Tool – QAT) за оба приступа. Према поузданим питањима (видети питања после табеле), чланци се деле на јаке, умерене и слабе. Инструмент је помогао ауторима да разјасне и процене вредност сваког чланка за овај систематичан преглед радова (Табела 1 и 2).

Табела 1: Инструменти за процену квалитета за чланке о проблемској настави

Аутор	Област образовања	Предмети оцене квалитета										Релевантност у актуелном прегледу литературе			Вредност ***	
		А	Б	В	Г	Д	Ђ	Е	Ж	З	З	Резултат %**	З			
1. Sutton & Knuth, 2019	општи универзитет	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,0	јак
2. Lestari, Stalmeijer, Widyandana & Scherpbier, 2019	медицина	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	88,9	јак
3. Zhang, Li & Li, 2019	медицина	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	88,9	јак
4. Yoo, Cho & Kim, 2019	медицина	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	77,8	јак
5. Shimizu, Nakazawa, Sato, Wolfhagen & Königs, 2019	медицина	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	77,8	јак
6. Okoye <i>et al.</i> , 2019	медицина	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	77,8	јак
7. Hu <i>et al.</i> , 2019	медицина	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	77,8	јак
8. Reem, Frambach, Verheggen, & Dolmans, 2019	општи универзитет	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	77,8	јак
9. Rosca, 2019	друге области	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	77,8	јак
10. Abdelkarim & Ford, 2018	медицина	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	66,7	умерен
11. Aguilera, Siekavizza & Barchi, 2019	медицина	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	66,7	умерен

12. Stentoft, 2019*	медицина	не	не	не	не	не	не	не	не	1	1	0	66,7	умерен
13. Mabley, Ventura-Medina & Anderson, 2019	инжењерство	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	66,7	умерен
14. Matzembacher, Gonzales & do Nascimento, 2019	општи универзитет	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	66,7	умерен
15. Pyle & Hung, 2019	општи универзитет	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	66,7	умерен
16. Simmons, 2019	друге области	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	66,7	умерен
17. Al Khaja, Tayem, James, Jaradat & Sequeira, 2019	медицина	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	55,5	умерен
18. Zhang <i>et al.</i> , 2019	медицина	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	55,5	умерен
19. Bell, Chilvers, Jones & Badstuber, 2018	инжењерство	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	55,5	умерен
20. Lee, Saprago & Ali, 2019	инжењерство	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	55,5	умерен
21. Quelhas <i>et al.</i> , 2019	инжењерство	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	55,5	умерен
22. Duarte & Nogueira, 2019	општи универзитет	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	55,5	умерен
23. Teixeira, Silva & Brito, 2019	инжењерство	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	55,0	умерен
24. Hung, Dolmans & Van Merriënboer, 2019 *	општи универзитет	не	не	не	не	1	не	не	0	1	0	0	50,0	умерен
25. Berger <i>et al.</i> , 2019	медицина	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	44,5	умерен
26. Neville, Norman & White, 2019*	општи универзитет	не	не	не	не	0	1	0	1	0	1	0	40,0	умерен

27. Car <i>et al.</i> , 2019 *	медицина	не	не	не	не	не	0	не	1	0	0	33,3	слаб
28. Jiménez-Saiz & Rosace, 2019*	медицина	не	не	не	не	не	0	не	1	0	0	25,0	слаб
29. DoImans, 2019*	општи универзитет	не	не	не	не	не	0	не	0	1	0	25,0	слаб
30. Frambaach, Talaat, Wasenitz & Martinakakis, 2019*	општи универзитет	не	не	не	не	не	0	не	0	1	0	25,0	слаб
31. Noordgraaf-Eelens, Kloeg & Noordzij, 2019*	општи универзитет	не	не	не	не	не	0	не	0	1	0	25,0	слаб
32. Servant-Miklos, 2019*	медицина	не	не	не	не	не	0	не	0	1	0	20,0	слаб
33. Santos, Otani, Tonhom & Marin, 2019*	медицина	не	не	не	не	не	0	не	1	0	0	20,0	слаб

Напомена: Оцена квалитета и подударање са циљевима тренутног прегледа:

* преглед или историјско-аналитички тип чланака;

** укупан резултат подељен укупним бројем предмета помножен са 100;

*** слабо: 0–33,9%, умерено: 34–66,9%, јако: 67–100%;

Легенда:

0 – нема или није пријављено; 1 – да; не – питање није примењиво;

А – Да ли је историјско-аналитички тип чланака;

Б – Да ли је стопа одговора наведена у студији?

В – Да ли је коришћени инструмент поуздан?

Г – Да ли је коришћени инструмент валидан?

Д – Да ли је то био примарни извор података?

Ђ – Да ли су оцењивана знања, свест и/или ставови учесника о проблемској настави?

Е – Да ли су процењени знање, свест, став о проблемској настави или о њеној реализацији у пракси?

Ж – Да ли су разматране препреке које се односе на примену проблемске наставе?

З – Да ли су разматрани резултати који се тичу знања која поседују факултатори о проблемској настави?

Табела 2: Инструмент за процену квалитета за чланке о учењу усмереном на студенте

Аутор	Област образовања	Предмети оцене квалитета										Релевантност у актуелном прегледу литературе			Вредност ***	
		А	Б	В	Г	Д	Ђ	Е	Ж	З	Резултат %**	З	Ж	Е		
1. Walz & Bekbalaeva, 2018	општи универзитет	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,0	јак
2. Meng <i>et al.</i> , 2019 *	медицина	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	88,9	јак
3. Cabedo, Royo, Moliner & Guraya, 2018	инжењерство	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	88,9	јак
4. Davids & Omar, 2018	друге области	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	66,7	умерен
5. Lee & Hannafin, 2016 *	општи универзитет	не	не	не	не	0	1	1	1	1	1	1	0	0	60,0	умерен
6. Metzger & Yowler, 2019	друге области	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	44,4	умерен

7. Cornejo & O'Nara, 2018*	инжењерство	не	не	не	не	0	1	1	0	0	0	40,0	умерен
8. Judi & Sahagi, 2013 *	друге области	не	не	не	не	0	1	0	1	0	0	40,0	умерен
9. Constantinou, 2018	друге области	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	33,3	слаб
10. Chong, 2018	друге области	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	22,2	слаб

Напомена: Оцена квалитета и подударање са циљевима тренутног прегледа:

*преглед или историјско-аналитички тип чланака;

**укупан резултат подељен укупним бројем предмета помножен са 100;

***слабо: 0–33,9%, умерено: 34–66,9%, јако: 67–100%;

Легенда:

0 – нема или није пријављено; 1 – да; не – питање није примњиво;

А – Да ли је узорак био репрезентативан за студијску популацију?

Б – Да ли је стопа одговора наведена у студији?

В – Да ли је коришћени инструмент поуздан?

Г – Да ли је коришћени инструмент валидан?

Д – Да ли је то био примарни извор података?

Ђ – Да ли су оцењивана знања, свест и / или ставови учесника о учењу усмереном на студенте?

Е – Да ли су процењени знање, свест, став о учењу усмереном на студенте или о његовој реализацији у пракси?

Ж – Да ли су разматране препреке које се односе на примену учења усмереном на студенте?

З – Да ли су разматрани резултати који се тичу знања која поседују факултатори о учењу усмереном на студенте?

Процена квалитета разматраних студија

За оцену квалитета чланака који су разматрани у овом раду применили смо студије о процени квалитета квантитативних студија (Quality-Assessment-of-Quantitative-studies – QAQ). Табела је форматирана према питањима која садржи QAQ (Табела 1 и 2). Процент се израчунава према позитивним (1) или негативним (0) одговорима на одређена питања. У случају да постоје тачне информације постоји позитиван одговор, а у случају одсуства износи 0. Резултат оцене квалитета помаже у оцењивању подударања са циљевима тренутног прегледа: слаб: 0 – 33,9%, умерен; 34% – 66,9; јак: 67% – 100%. У додатку, Табела 1 описује QAT за чланке о проблемској настави а Табела 2 за чланке о учењу усмереном на студенте. Број чланака са вредностима јако и умерено је већи како за проблемску наставу, тако и за чланке о учењу усмереном на студенте, што значи да су изабрани чланци релевантни за овај систематичан преглед литературе.

Процес прегледања

За сваку базу података прочитали смо све сажетке и наслове. На основу овог поступка издвојили смо $N = 2600$ чланака за приказивање целог текста. Након примене критеријума за издвајање, издвојили смо укупно $N = 47$ публикација (видети дијаграм тока).

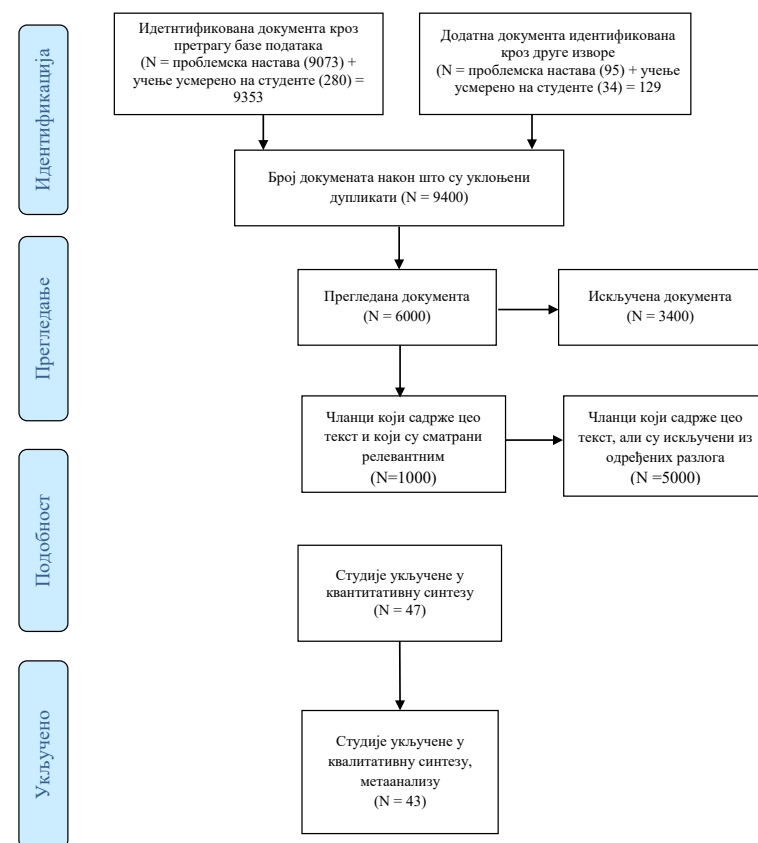
Издавање података и анализа

За сваку од датих студија издвојени су следећи подаци: аутор, наслов чланка, земља порекла и област образовања у којој је анализа изведена, облик истраживања, величина циљне групе (сви учесници су били академско особље и студенти), резултати примене.

Податке анализирамо користећи нормативни приступ – податке смо груписали у неколико категорија: поље у коме су примењени проблемска настава и/или учење усмерено на студенте, врста истраживања, да ли је процењена ефикасност (да/не). Фактори, као што су висок ниво учинка и интересовања студената, високи коначни резултати, повећана активност, способност рада у групама, бољи квалитет тзв. меких вештина, задовољство студената, прихваћени су као ефикасност. Први корак у анализи представљало је структурирање чланака. Узимајући у обзир разноликост приступа који се налазе у датим радовима, чак и након филтрирања и искључивања чланака који нису на енглеском, недостатак пуне верзије и слично, главно питање односило се на то како их поделити према припадности. Креиране су две основне групе: проблемска настава (радови који се тичу примене учења заснованог на проблемима) и учење усмерено на студенте (радови који се односе на примену

учења усмереног на студенте). У свакој од њих разликовали смо четири категорије: медицинско образовање, инжењерско образовање, примена проблемске наставе/учења усмереног на студенте на универзитетима уопште и у другим областима образовања.

Слика 1: Процес претраге и селекције



РЕЗУЛТАТИ

Евалуација примене проблемске наставе у различитим областима високог образовања

Табела 3 представља описну статистику о радовима који се односе на проблемску наставу.

Укупно смо издвојили 33 чланка, међу којима је 16 (49%) било из области медицинских наука; 5 (15%) се односило на инжењерске науке; 10 (30%) се тичало високог образовања уопште, а 2 (6%) чланка су из других области високог образовања (Слика 2).

Табела 3: Опис анализираних публикација за проблемску наставу

Аутор	Наслов чланка	Земља	Област образовања	Облик истраживања	Циљна група	Резултати
1. Abdelkarim & Ford, 2018	Предности и недостаци учења заснованог на проблемима из професионалне перспективе медицинског и стоматолошког факултета	САД	медицина	анкета	-	+
2. Aguilera, Siekavizza & Barchi, 2019	Практични приступ образовању за клиничку етику за студенте основних студија: студија случаја из Гватемале	Гватемала	медицина	студија случаја	110	+
3. Al Kheja, Tayem, James, Jaradat & Sequeira, 2019	Похађање сесија из подручја фармакологије и терапије и академски учинак студената медицине у предстаживању у наставним плановима и програмима учења заснованим на проблемима	Краљевина Бахреин	медицина	опсервациона студија пресека	1404	+
4. Bell, Chilvers, Jones & Badstuber, 2018	Комбинација учења заснованог на проблемима са верном симулацијом у обуци за КТР (кардиопулмонална ре-анимација) која побољшава краткорочне и дугорочне вештине за КТР: насумичан једнострано слепи метод (single blinded trial)	Немачка	медицина	RCT (randomized controlled trial) –насумично кон-тролисана метода	112	+

5. Berger <i>et al.</i> , 2019	Задовољство и погодност програма учења заснованог на проблемима на Медицинском факултету Католичког универзитета у Кореји	Кореја	медицина	анкета	118	-
6. Car <i>et al.</i> , 2019	Да ли мешовито учење засновано на проблемима чини азијске студенте медицине активним ученицима? Проспективна упоредна студија	Јапан	Медицина	проспективна упоредна студија	96	+
7. Dolmans, 2019	Да ли хибрид проблемске наставе унапређује наставу из биомедицине? Систематичан преглед литературе	Шпанија	медицина	систематичан преглед литературе	не	не
8. Duarte & Nogueira, 2019	Да ли проблемска настава омогућава конструктивну сарадњу студентима у интерпрофесионалним менторским групама?	Индонезија	медицина	квалитативна студија	52	+
9. Frambach, Talaat, Wasenitz & Martimianakis, 2019	Дигитално учење засновано на проблемима у здравственим професијама: систематичан преглед литературе и метаанализа у сарадњи са дигиталним здравственим образовањем	Уједињено Краљевство	медицина	документ о мишљењу	не	не
10. Hu <i>et al.</i> , 2019	Перцепција учења заснованог на проблемима наспрам конвенционалних метода подучавања од стране студената медицине на клиници у Нигерији	Нигерија	медицина	студија пресека	310	+

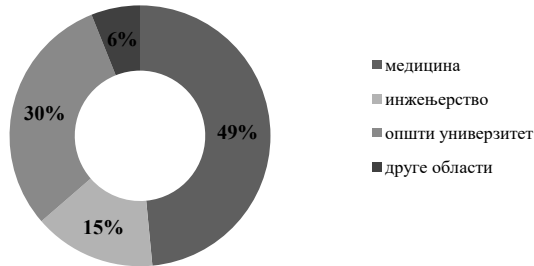
11. Hung, Dolmans & Van Merriënboer, 2019	Пројекти засновани на проблемима у медицинском образовању: проширење праксе проблемске наставе и проширење перспективе учења	Данска	медицина	документ о мишљењу	не	не
12. Jiménez-Saiz & Rosace, 2019	Вештине решавања проблема наспрам стицања знања; историјски спор који је учење засновано на проблемима поделило у два табора	Холандија	медицина	документ о мишљењу	не	не
13. Lee, Sarpato & Ali, 2019	<i>WeChat</i> као платформа за учење засновано на проблемима током стажирања у стоматолозији: студија изводљивости	Кина	медицина	анкета	82	+
14. Lestari, Stalmeijer, Widayandana & Scherpbier, 2019	Примена изокренуте учioniце у комбинацији са учењем заснованим на проблемима: приступ промовисању учења о хипертиреози током стажирања на ендокринологији	Кина	медицина	RCT (randomized controlled trial – насумично контролисана метода)	74	+
15. Mabley, Ventura-Medina & Anderson, 2019	Учење засновано на проблемима могло би се бавити питањем недовољног образовања и привржености код људи који живе са ХИВ-ом/ СИД-ом	Кина	медицина	<i>Cohort</i> студија	630	-
16. Matzembacher, Gonzales & do Nascimento, 2019	Диплома за медицинске техничаре: образовање кроз учење засновано на проблемима	Бразил	медицина	преглед литературе	не	не

17. Neville, Norman & White, 2019	Евалуација инжењерског размишљања код студената основних студија инжењерства и слободних уметности	Уједињено Краљевство	инжењерство	Cohort студија	22	+
18. Noordegraaf-Eelens, Kloog & Noordzij, 2019	Афективно математичко ангажовање: упоређивање STEM (<i>Science, Technology, Engineering and Mathematics</i>) проблемске наставе и Non-STEM упутстава у проблемској настави	САД	инжењерство	квазиекспериментална студија	147	+
19. Okoye <i>et al.</i> , 2019	„Изгубљен сам” –квалитативна анализа стратегија студенских тимова током њиховог првог искуства у учењу заснованом на проблемима	Шкотска (УК)	инжењерство	квалитативна студија	14	+
20. Pyle & Hung, 2019	Инжењерско образовање и развој компетенција за одрживост	Бразил	инжењерство	микметодски приступ	30	+
21. Quelhas <i>et al.</i> , 2019	Применљивост активних методологија учења заснованих на проблемима у инжењерским курсевима	Бразил	инжењерство	квалитативна студија	не	+
22. Reem, Frambach, Verheggen, & Dolmans, 2019	Како теорија и истраживање засновано на дизајну (design-based research) могу развити проблемску наставну праксу и истраживање	Холандија	општи универзитет	документ о мишљењу	не	не

23. Rosca, 2019	Од скривеног протеста ученика ка учењу заснованом на проблемима	Португалија	општи универзитет	квалитативна студија	не	+
24. Santos, Otani, Tonhom & Marin, 2019	Случај за плурални приступ проблемској настави: анализа доминантних и маргинализованих перспектива у глобализацији проблемског учења	Холандија	општи универзитет	документ о мишљењу	не	не
25. Servant-Miklos, 2019	Преглед за идентификовање кључних перспектива у метаанализи и прегледима проблемске наставе: трендови, недостаци и будући правци истраживања	САД	општи универзитет	преглед литературе	не	не
26. Shimizu, Nakazawa, Sato, Wolfhagen & Könings, 2019	Од информисања до праксе: ангажовање ученика кроз методологију учења заснованом на пракси и рад у заједници	Бразил	општи универзитет	микметодски приступ	89	+
27. Simmons, 2019	50 година МекМастера: лекције научене из пет деценија примене проблемске наставе	Канада	општи универзитет	документ о мишљењу	не	не
28. Stentoft, 20019	Проблемска настава и одрживо образовање: решавање проблема изолације	Холандија	општи универзитет	документ о мишљењу	не	не

29. Sutton & Knuth, 2019	Улога присутности типа предмета на мотивацију студента у окружењу за учење применом проблемске наставе	САД	општи универзитет	студија мешовитих методе	46	+
30. Teixeira, Silva & Brito, 2019	Истраживање димензија групне дискусије у учењу заснованом на проблемима међу разноврсном групом међународних студената: квалитативна студија	Холандија	општи универзитет	квалитативна студија	15	+
31. Yoo, Cho & Kim, 2019	Како средњошколска академска одељења утичу на напоре да се спроведе реформа школе	САД	општи универзитет	студија случаја	100	+
32. Zhang <i>et al.</i> , 2019	Шта заиста мисле главне заинтересоване стране? Перцепција студената пословног енглеског језика о учењу заснованом на проблемима	Шпанија	друге области	анкета	71	+
33. Zhang, Li & Li, 2019	Проблемско учење изван граница: утицај и потенцијал за образовање на универзитетском нивоу о људским правима	САД	друге области	документ о мишљењу	85	+

Слика 2: Области радова (чланака) у чијем је фокусу била проблемска настава



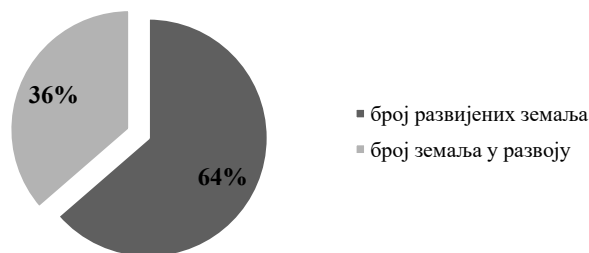
Позитивно искуство у вези са применом проблемске наставе забележено је у двадесет једном (91%) раду од двадесет три чланка. Била су само два чланка у којима аутори нису пронашли позитиван ефекат.

Од два рада у којима није потврђено позитивно искуство, у једом, који је спроведен на Медицинском факултету Католичког универзитета у Кореји, циљ је био да се побољша ефикасност наставе промовисањем учења заснованог на проблемима кроз истраживање о свести професора и студената о томе (Yoo, Cho & Kim, 2019). У овој студији је установљено да су проблеми са садржајем модула и наставницима били најчешћи. Детаљне и одговарајуће модуле треба развити на основу савета професора који имају искуства у подучавању помоћу проблемске наставе. Недоследности у подучавању треба смањити стандардизацијом и преквалификацијом. Други чланак који није известио о позитивном ефекту представљала је студија о неким посебним особинама здравља (Zhang *et al.*, 2019). Аутори су приметили да ефикасност примене проблемске наставе након одређеног времена није била у потпуности евидентна. Аутори претпостављају да би се неки тачни закључци могли донети након реализовања низа дугорочних и добро осмишљених студија.

Готово све студије користе или експериментални облик или анкету или су засноване на студији случаја. Остала истраживања укључују прегледне радове и студије мишљења.

Слика 3 показује да издвојене студије долазе из различитих географских подручја, укључујући и развијене земље, као и земље у развоју. Међутим, чланци објављени у развијеним земљама су заступљенији.

Слика 3: проблемска настава: проценат чланака објављених у развијеним земљама/земљама у развоју



Међу примерима земаља у развоју постоји позитивна оцена проблемске наставе у већини разматраних студија. На пример, позитивна оцена проблемске наставе је забележена у образовању стоматолога у Кини, где се *WeChat* користи за омогућавање примене проблемске наставе, као и у медицинским областима у различитим земљама Азије (Zhang, Li & Li, 2019). Такође, позитивна оцена примене проблемске наставе у земљама у развоју укључује оцену мешовите или такозване хибридне примене овог облика наставе. Мешовити приступ проблемске наставе укључује примену проблемске наставе заједно са другим облицима учења, као што је традиционални начин подучавања или стимулација доследности. На пример, постоје студије о примени мешовитих програма учења заснованих на проблемима за студенте медицине у Азији (Shimizu *et al.*, 2019). У једној студији је процењивана комбинација проблемске наставе и симулацију високе доследности (Berger *et al.*, 2019). Ова студија открива да проблемска настава у комбинацији са симулационим тренингом високе доследности доводи до мерљивог краткорочног повећања у иницирању довољне кардиопулмоналне реанимације од стране студената медицине одмах након тренинга у поређењу са класичним образовањем. Друге комбинације, попут изокренуте учioniце у комбинацији са учењем заснованим на проблемима, процењиване су за медицинског педагога ендокринологије (Al Khaja, Tayem, James, Jaradat & Sequeira, 2019). Примену хибридних метода проблемске наставе описали су и неки други аутори (Jiménez-Saiz & Rosace, 2019). Поред ових, постоје чланци који се односе на групу међународних студената, у области медицине, који су у учењу имали холандско искуство. У једном раду је главни циљ био да се истраже факторе који утичу на групне дискусије у проблемској настави на Универзитету у Мастрихту (Reem, Frambach, Verheggen & Dolmans, 2019).

Постоји неколико радова који се баве применом проблемске наставе у инжењерским наукама. Чланци показују да проблемска настава подржава наставнике у развијању корисних компетенција за инжењерске специјалности или инжењерско оријентисано размишљање. Један чланак описује критеријуме за оцењивање инжењерског размишљања

код студената основних студија инжењерских наука и слободних уметности. У овој студији је истраживано да ли је могуће да студенти слободних уметности развијају инжењерске професионалне компетенције без детаљног бављења инжењерским наукама (Bell, Chilvers, Jones & Badstuber, 2018). Резултати ове студије показују да окружење у коме се примењује проблемска настава може побољшати компетенције ученика у доменима повезаним са професионалним инжењерингом. Други релевантан рад описује студенте инжењерства (Quelhas *et al.*, 2019) и разматра развој неопходних компетенција за инжењерство. Овај рад описује како научити студенте да се прилагоде ситуацијама и решавају проблеме и помаже их да касније реше проблеме повезане са одрживошћу. У овим радовима се указује на то да су будући глобални изазови са којима се суочавају дипломци инжењерства поставили захтеве за инжењерско образовање и за то како дипломирани инжењери развијају компетенције током заједничког решавања проблема. Такви захтеви су повезани са повећаном применом педагогије у различитим научним дисциплинама, попут проблемске наставе која омогућава да се развијају вештине заједничког решавања проблема. У другом раду су описани резултати искустава са применом методологија активног учења заснованих на проблемској настави на инжењерском курсу у Бразилу. Резултати су указали на оптимистичан повратак на учење и учинак студената уз примену методологије проблемске наставе (Teixeira, Silva & Brito, 2019).

Постоје и друге специјалности у којима се проблемска настава успешно примењује у развијеним земљама. На пример, истраживачи са Универзитета у Валенсији (Шпанија) процењивали су перцепцију студената пословних студија о учењу заснованом на проблемима. Циљ овог чланка био је да се више пажње посвети гласу студената који су главни актери проблемске наставе. Ова студија полемише против апсолутистичког погледа на наставу у вишим биомедицинским наукама и пре поставља еклектичан систем у коме се педагошки принципи из традиционалне наставе и проблемске наставе користе заједно и у најбољем интересу образовања и задовољства ученика (Rosca, 2019). Други рад показује сложену употребу традиционалних приступа и метода проблемске наставе у исто време (Stentoft, 2019). Постоје студије о проблемској настави у правима (Simmons, 2019), које описују потешкоће и изазове у факултетском усвајању нових технологија и приступа учењу онога што је актуелно за све школе и универзитете. Ова студија открива да проблемска настава није погодан начин учења за сваког члана факултета у свим контекстима или чак током свих периода академске каријере. Међутим, аутор напомиње да је веома важно истражити алтернативна решења и расправљати о идејама с тим у вези. У овом раду се оцењује проблемска настава као главно средство за креативност и самопоуздање у раду са ванредним случајевима који процес образовања чине занимљивим. Интересантан је случај да су студенти који имају високе оцене негодовали

када је програм примене проблемска наставе завршен: „нећемо знати ништа суочени са стварношћу и стварним животним случајевима”. Протестовали су углавном успешни студенти, јер други студенти не познају тако добро наставни план и програм (Duarte & Nogueira, 2019). Аутори овог рада истичу да ученици чије су оцене слабије имају мање самопоуздања да говоре о променама у настави. Међутим, студенти чије су оцене боље и који добро познају образовна документа могу да изјаве да је образовање без проблемске наставе пуно академског знања, али без директне везе са стварношћу и стварним случајевима из индустрије и слично. Ово је често коришћен аргумент из студентске заједнице, јер су стварни случајеви врло ретки или се уопште не анализирају на универзитетима. образовање у земљама у развоју углавном је теоријско знање, док се о практичним и пословним случајевима не расправља довољно и нису довољно анализирани.

Остали радови нису били усмерени само на тачну област и специјалност, већ на општи стратешки план целокупног универзитета и његов одрживи развој (Aguilera, Siekavizza & Barchi, 2019; Walz & Bekbalaeva, 2018). Истовремено, у једном раду се описују потешкоће на универзитету. Аутори (Walz & Bekbalaeva, 2018) указују на бројне изазове у бившој совјетској земљи Киргистану. Аутори су покушали да опишу потешкоће у примени савремених приступа и уопште у модернизацији високог образовања. Поред тога, бројни су чланци о општим изазовима примене проблемске наставе на општем универзитету. Постоје и други радови који су усмерени не само на одређено научно поље и специјалност, већ на општи стратешки план целог универзитета и његов одрживи развој (Matzembacher, Gonzales & do Nascimento, 2019). Ови чланци показују да постоје студије у којима се проблемска настава примењује на нивоу целог универзитета. Ово омогућава његову примену у свим предметима/модулима. Овакав приступ настави подржава и студенте и академску заједницу у целини у примени знања и прилагођавању. Дакле, примена проблемске наставе у различитим специјалностима и нивоима образовања углавном није одвојена од традиционалних метода, већ потврђује веће интересовање, активност и високе резултате главне заинтересоване стране – студената.

Табела 4: Општи опис публикација укључених у анализу за СЦ

Аутор	Наслов чланка	Земља	Област образовања	Облик истраживања	Циљна група	Резултати
1. Meng <i>et al.</i> , 2019	Коришћење нове методе наставе усмерене на студенте у функцији побољшања учења код студената фармације	Кина	медицина	микметодски приступ	240	+
2. Cabedo, Royo, Moliner & Guraya, 2018	Друштвена одговорност универзитета према студентима инжењерских студија: ефекат методологије на учење кроз друштвеноко-ристан рад	Шпанија	инжењерство	анкета	100	+
3. Cornejo & O'Hara, 2018	Повезивање древне културе иновација са новонасталом педагогијом у инжењерству	Перу	Инжењерство	дизајн рад (Design paper)	не	не
4. Lee & Hannafin, 2016	Дизајн оквир (design framework) за подстицање ангажованости у учењу усредсређеном на студенте: поседујте га, научите и делите	САД	општи универзитет	дизајн рад (Design paper)	не	не
5. Walz & Bekbalasova, 2018	Процена потенцијала према отвореним образовним праксама у Киргистану	Киргистан	општи универзитет	анкета	40	+

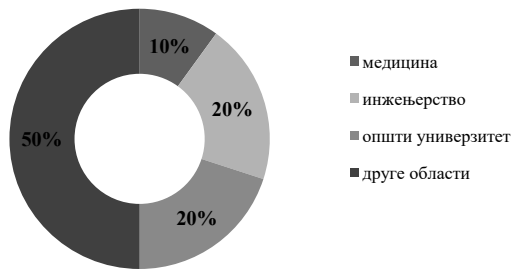
6. Chong, 2018	Хуманистичко образовање за будуће „борце против злочина”	Аустралија	друге области	документ о мишљењу	420	+
7. Constantinou, 2018	Предавање у областима: коришћење <i>g-suite</i> у образовању за извођење два курса енглеског језика у академске сврхе	Кипар	друге области	анкета	68	+
8. Judi & Sahari, 2013	Учење усмерено на студенте у статистици: анализа систематичног прегледа литературе	Малезија	друге области	систематичан преглед литературе	не	не
9. Metzger & Yowler, 2019	Који је начин бољи за САД? Поређење два приступа интерактивног моделирања за подучавање мејозе на новим студијама биологије		друге области	квазиекспериментални облик	86	+
10. Davids & Omar, 2018.	Примена сертификата о програму информатичке писмености и ангажовање на факултету: студија случаја технолошког универзитета Кејп Пеннисула	Јужна Африка	друге области	студија случаја	974	+

Евалуација примене учења усмереног на студенте у различитим областима високог образовања

Студије о учењу усмереном на студенте односе се на различите дисциплине, од медицинске науке и биологије до педагогије „борци против злочина” (Chong, 2018; Meng *et al.*, 2019; Metzger & Yowler, 2019). Табела 4 представља преглед резултата студија које у којима је процењивана ефикасност учења усмереног на студенте. Табела 4 показује да је број чланака о учењу усмереног на студенте много мањи од оних о проблемској настави. О учењу усмереном на студенте је објављено само 10 радова током овог периода.

Табела 4 даље показује да се радови о примени учења усмереног на студенте објављују у различитим областима образовања. Не постоји већина ових радова у области медицине, али треба приметити да се два рада од десет радова односе на инжењерске науке (Слика 4).

Слика 4: Учење усмерено на студенте: области на које се објављени радови односе

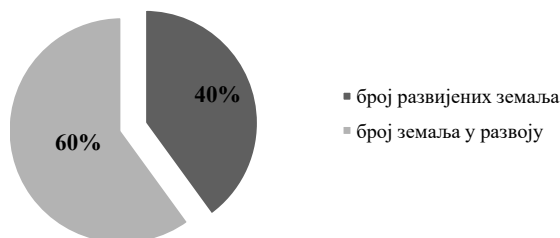


Истовремено, постоји мали број радова који се односе на универзитет или на универзитетску политику. Успешна и плодносна примена учења усмереног на студенте видљива је из већине чланака.

Готово сви чланци засновани су или на експерименталном дизајну (experiment design), или на анкети или на студији случаја, док су остали теоријски и систематични прегледи литературе.

У раду је издвојен само један рад који је заснован на систематичном прегледу литературе. Посматрано уопштено, постоји врло мало теоријских или прегледних радова о овом приступу. Земље се налазе на различитим континентима и поново нема доминантног подручја. У овом периоду објављено је више чланака у земљама у развоју (Слика 5).

Слика 5: Учење усмерено на студенте: проценат радова објављених у развијеним земљама/земљама у развоју



Ефикасност је углавном доказана коришћењем експерименталног дизајна (experimental designs) и анкета. Сви аутори позитивно оцењују учење усмерено на студенте и извештавају о позитивним повратним информацијама међу учесницима.

У инжењерској школи у Шпанији примењено је искуство учења кроз друштвенокористан рад које је засновано на учењу усмереном на студенте (Cabedo *et al.*, 2018). Показало се да комбинована употреба таквих искустава са активним методама учења усмереног на студенте подстиче стицање општих и специфичних компетенција. Имајући у виду перцепције студената, у овој студији је истраживани докази за емпиријске темеље како би се разумело да ли и како проблемска настава утиче на стицање сродних компетенција када је искуство учења усмереног на студенте примењено као редовна вежба на основним курсевима инжењерских студија. У овом истраживању учествовало је 100 студената друге године. Приступ је примењен и на друга образовна поља, као и на учење и подучавање енглеског језика као наставног медија, енглеског језика у академске сврхе и енглеског језика за одређене сврхе (на основу учења усмерено на студенте) (Constantinou, 2018). Учење усмерено на студенте је успешно примењено и у стицању информатичке писмености (Davids & Omar, 2018). Потоњи рад описује експеримент у коме је примењен овај приступ у Јужној Африци и који је обухватио 974 особе. Резултати су позитивни и указују на ефикасну примену коришћења учења усмереног на студенте. Садржаји информатичке писмености састојали су се од академских задатака. Процене су показале да је процес учења код студената био успешан. Учинак учења код студената је подстакнут или је побољшан. На ово су указали предавачи. У готово свим радовима о примени учења усмереног на студенте креирани су различити експерименти/ анкете/ студије случаја, осим у оним који су прегледног карактера (Слика 3 и 6).

Истовремено, постоји више наративних прегледа (Servant-Miklos, 2019) и препорука за универзитете или системе високог образовања у целини. Без обзира на то, ове студије су углавном оријентисане на под-

ршку усвајања ових приступа учењу у земљама у развоју (Слика 6), где такве методе још увек нису примењене и не практикују се (Walz et al, 2018). Такође, једна студија је спроведена да би се схватила склоност ка већем интересовању за отворене образовне праксе, да би се примениле методе које дају приоритет настави и учењу усмереном на студенте, као и свест, употреба и развој отворених образовних ресурса међу образовним факултетима у Киргистану. У Сједињеним Америчким Државама је објављен још један чланак усмерен на ангажовање ученика током учења усмереног на студенте. Аутори прво хронолошки разматрају појаву овог приступа учењу и испитују његове карактеристике. Поред тога, они описују како учење усмерено на студенте подржава аутономно истраживање код ученика током образовног процеса (Lee & Hannafin, 2016). Аутори су студентима препоручили да: управљају процесом и постигну лично значајне циљеве учења; уче аутономно и генеришу артефакте намењене аутентичној публици независно од процене у учионици.

ДИСКУСИЈА И ЗАКЉУЧАК

Циљ овог рада био је да се прегледају студије у којима су разматрани ефекти примене проблемске наставе и учења усмереног на студенте у високом образовању. Наши резултати показују да се ова два приступа учењу у високом образовању примењују и у земљама у развоју и у развијеним земљама. Истовремено, истраживачима и наставницима је занимљиво не само да само покушају да примене ове приступе, већ и да их модернизују и користе сложене методе у њиховој примени.

Наши резултати показују да је, поред примене, у току и процес истраживања и потрага за бољим решењима у примени проблемске наставе како у развијеним земљама, тако и у земљама у развоју. Разлика је у томе што је у развијеним земљама овај приступ већ у следећој фази свог развоја – како аутори већине радова описују не само почетно постављање проблемске наставе, већ и сложенији или модернизовани приступу у примени овог модела учења (Bell *et al.*, 2018; Berger *et al.*, 2019; Lee, Carago & Ali, 2019; Pyle & Hung, 2019; Reem *et al.*, 2019; Simmons, 2019). Истовремено, у земљама у развоју аутори описују експерименталне студије почетне примене и адаптације проблемске наставе које су прилагођене њиховим сопственим околностима и култури у образовању (Matzembacher, Gonzales & do Nascimento, 2019; Okoye *et al.*, 2019; Santos *et al.*, 2019; Teixeira, Silva & Brito, 2019; Quelhas *et al.*, 2019). Међутим, треба нагласити да је у случају медицинских наука ситуација нешто другачија. Разлог је тај што је број радова у медицинским наукама о проблемској настави већи у поређењу са осталим трима категоријама. Једно од објашњења је да је примена проблемске наставе у овој области образовања започела много раније него у другим областима.

У многим радовима описују се експерименти са модернизацијом проблемске наставе у земљама у развоју и развијеним земљама. На пример, у готово свим радовима из Кине који су из области медицине предложене су нове методе за савремену примену проблемске наставе (Hu *et al.*, 2019; Zhang, Li & Li, 2019; Zhang *et al.*, 2019). Јасно је да је то због тога што се у медицини проблемска настава примењује већ дуже време. Стога је овај приступ прилично популаран и познат у овој области. Многи радови који се односе на ову област су више оријентисани не само на пробну примену овог приступа учењу, већ и на његов даљи развој и унапређивање (Al Khaja *et al.*, 2019; Berger *et al.*, 2019; Hu *et al.*, 2019; Lestari, Stalmeijer, Widyandana & Scherpbier, 2019; Shimizu *et al.*, 2019; Yoo, Cho & Kim, 2019; Zhang, Li & Li, 2019; Zhang *et al.*, 2019). Ако се ово упореди са другим областима образовања, очигледно је да радови у другим областима описују почетну фазу примене. Поред тога, ова чињеница је јасна, јер су готово сви радови који имају јак вредносни статус такође из медицине. Стога су аутори специјализовани за различите области медицине уверени у ефикасност проблемске наставе.

Такође је вредно напоменути да поред процене ефеката проблемске наставе, многи радови такође указују на задовољство ученика/студената. Задовољство ученика/студената након примене овог приступа очигледно је позитивно.

Постоји неколико радова у којима аутори нису сигурни у позитивне резултате проблемске наставе. У једном раду (Yoo, Cho & Kim, 2019) резултати експеримента показују низак ниво задовољства проблемском наставом, због недостатка припреме и потребе за посебном регулативом. У другом раду (Zhang *et al.*, 2019) аутори спомињу да су неопходна додатна истраживања, јер је то прва студија у овом правцу и нису уверени у користи ове методологије у постизању дугорочних резултата.

Из радова које смо анализирали, јасно је да одређени број наставника широм света такође примењује учење усмерено на студенте. Мањи број радова у поређењу са радовима о проблемској настави показује да је примени учења усмереног на студенте посвећено мање пажње. Разлог би могао бити тај што се о овом приступу више расправља у области психологије образовања. Сматрамо да је ово питање више анализирано у основношколском и средњошколском образовању него у високог образовања, јер је током примене филтера за високо образовање већина чланака изузета са листе резултата претраге.

Супротно проблемској настави у вези са применом учења усмереног на студенте већина радова потиче из земаља у развоју. Упркос мањем броју, верујемо да би разлог могао бити и тај што је историјски у западним земљама образовни систем више усмерен на студенте. Учење усмерено на студенте се примењује у различитим областима високог образовања. У свим наведеним радовима су описани експерименти чији

су исходи позитивни. Задовољство студената након примене овог приступа очигледно је изражено у готово свим експериментима.

Циљ нам је био да покажемо да ли се проблемска настава и учење усмерено на студенте могу ефикасно применити и у инжењерским и техничким областима, јер многи политехнички и инжењерски универзитети воде дебату о новим приступима учењу. Упркос извесним сумњама, очигледна је позитивна динамика у резултатима и успеху ученика након примене проблемске наставе и учења усмереног на студенте. Као што показују наши резултати, готово сви аутори указују на позитивне резултате примене или унапређивања проблемске наставе и учења усмереног на студенте. Такође, задовољство ученика и особља прихваћено је као позитиван резултат и означено је са +. У радовима који су анализирани у овом прегледу јасно је да постоји велика празнина у примени ових приступа у готово свим областима образовања. Када је реч о проблемској настави, у свим областима осим у медицини је потребно више примењивати овај приступ и учинити више напора како би се постигао успех. Стога, након анализирања радова из различитих делова света и различитих области високог образовања, предлажемо да би требало више примењивати проблемску наставу и учење усмерено на студенте у образовању. Евидентно је да ове приступе треба прилагодити у зависности од области образовања и постојеће ситуације (правила вредновања, ниво упознавања студената са овим приступима). Проблемска настава свакако даје додатне могућности образовној заједници и све заинтересоване стране би могле бити боље припремљене за стварни свет и практичне пословне. На тај начин се образовање може учинити угодним за све чланове образовног процеса, а студенти би могли бити припремљенији за тржиште рада.

MODERN LEARNING APPROACHES IN HIGHER EDUCATION: A REVIEW OF THE LITERATURE

*Ulkar Sattarova**

Azerbaijan University of Architecture and Construction, Azerbaijan
Maastricht University, Netherlands

Wim Groot

Maastricht University, Netherlands

Jelena Arsenijević

Utrecht University, Netherlands

Abstract. This paper provides a review of the literature on the evaluation of two learning approaches in higher education: problem-based learning (PBL) and student-centred learning (SCL). We were interested in dissemination of these learning approaches in higher education in both developing and developed countries. We identified 47 experimental and quasi-experimental studies published before March 2020, from medical, engineering and other fields of higher education. Historically PBL has been mostly applied in medical, health and related disciplines. Over the years, PBL and SCL have been successfully applied in other disciplines as well. Articles on university policy-making and historical-analytical ones are included too. Around 70% of the articles have an experimental design. Sample sizes range from 15 to 1404 persons, including both students and tutors. Most of the studies report positive outcomes. We aimed to show whether PBL and SCL can be effectively applied in engineering and other fields worldwide (in both developing and developed countries), as many polytechnic and engineering universities are debating concerning new learning approaches. It is evident from the articles in the review that these approaches need to be adapted depending on the field of education and the initial conditions (evaluation rules, level of familiarisation with these approaches of students) in the university. Besides, most authors are interested in the modernisation of these approaches.

Keywords: Higher education; Problem-Based Learning (PBL); Scope review; Student-Centred Learning (SCL).

INTRODUCTION

Compared to primary and secondary education, the didactics of higher education is an underdeveloped area (Sutton & Knuth, 2019; Lee, Capraro & Ali, 2019). In higher education few specific learning approaches exist except for the traditional ex-cathedra approach and, more recently, IT supported methods (Dobrota & Benković, 2014). The two most well-known non-traditional learnings approaches are problem-based learning (PBL) and student-centred learning (SCL) (Car *et al.*, 2019; Duarte & Nogueira, 2019, Jiménez-Saiz and

* E-mail: u.sattarova@student.maastrichtuniversity.nl

& Rosace, 2019; Judi & Sahari, 2013; Santos, Otani, Tonhom & Marin, 2019; Servant-Miklos, 2019).

PBL method helps to take away students from just reproducing what was learned to critical thinking and self-developing education. During the 1970s, PBL was viewed as a pedagogical innovation (Frambach, Talaat, Wasenitz & Martimianakis, 2019). Three variants of PBL are distinguished in the literature: the Canadian (McMaster), the Netherland (Maastricht) and the Danish approach (Servant, 2016). The PBL-based curriculum was first launched at McMaster University in Hamilton in 1969. It attracted international attention, especially from the newly established university in Maastricht in the Netherlands. In parallel to the development of PBL at McMaster and Maastricht, a version of PBL was developed in Denmark. The PBL approach in Denmark was specific, since it was the first PBL applications in engineering education at the University of Alborg in Denmark. In Danish and Maastricht models, students first analyse and define the problem within a given domain or interdisciplinary context. A focus on the community is typical in the Danish model. Although there are some minor differences between the three universities, they all emphasise three common things: group work (team work), problem-oriented learning and a community-oriented attitude. The Danish approach differs because of its interdisciplinary approach (Noordegraaf-Eelens, Kloeg & Noordzij, 2019). It means that the problem (task) is not analysed from the view of one disciple (subject) only. In the Danish and Maastricht models, students first analyse and define the problem within a given domain or interdisciplinary context. For example, in the Danish model (and in some studies at Maastricht University also) the degree of self-direction of students is higher, there is a greater focus on skills (e.g., planning, monitoring), and the application of knowledge to real-life situations. In general, PBL supports students to obtain academic knowledge through real life cases. At the same time, it introduces them to research, on how to use and understand research findings, but also on how to understand and use data. This is expected to trigger them to think critically and to develop an evidence based attitude. The group discussions help them to develop their soft skills and prepare them for addressing real-life cases in their future work environment (Matzembacher, Gonzales & do Nascimento, 2019). It is mentioned that "In the past 50 years, the original McMaster (Maastricht, Netherlands) PBL model has been implemented, experimented, revised, and modified, and is still being developed. Yet, the development of PBL is not just a series of success stories, but rather a journey of experiments, failures and lessons learned" (Hung, Dolmans & Van Merriënboer, 2019). Furthermore, there are some issues with the application and modernization of PBL in the field of higher education even in spite of the fact that it has been applied for the last five decades (Cabedo, Royo, Moliner & Guraya, 2018; Neville, Norman & White, 2019). For example, there is no significant evidence on the long-term effectiveness, i.e. in the amount of students' knowledge. Besides, PBL programmes require massive resources,

organisation, and detailed planning, as well as consistent evaluation and management in consideration of the unique educational context of each university or college". Learning processes may be double-sided with PBL, where students can learn not only from different resources, but during the group work (team work) from each other as well.

Student-centred learning (SCL) is supposed to support students to express their ideas more freely and to stimulate working in teams. It is expected to positively influence students' engagement (Matzembacher, Gonzales & do Nascimento, 2019, Walz & Bekbalaeva, 2018). SCL stimulates them to actively engage as doers in education settings and encourages to make decisions on what, where and when to study. SCL identifies students as the owners of their learning (Lee & Hannafin, 2016). This is expected to increase their motivation and the use of SCL in an integrated basic science curriculum has the potential to develop students' learning skills hence their learning outcomes (Meng, Yang, Sun, Du, Yang & Guo, 2019).

It should be stressed that the application of PBL is more prevalent than SCL. PBL is often used in medical and health education. In this field, it is also continuously being modernised (Berger *et al.*, 2019; Car *et al.*, 2019; Hu *et al.*, 2019; Shimizu, Nakazawa, Sato, Wolfhagen & Könings, 2019).

In this paper, we provide a narrative review of the evidence on the evaluation of PBL and SCL not only in the medical and health sciences, but also in engineering and other fields. Compare to some of the other reviews that have exclusively looked at the effectiveness of PBL and SCL, we take a somewhat broader perspective and review all forms of evaluation of PBL and SCL, including studies that have looked at student satisfaction and effectiveness. The reason for doing so is to broaden the perspective on applying these approaches. We review and analyse articles that address PBL and SCL together, as these approaches often go hand in hand (Frambach *et al.*, 2019; Lee & Hannafin, 2016; Noordegraaf-Eelens, Kloeg & Noordzij, 2019).

For example, some authors (Judi & Sahari, 2013) mentioned that SCL consists of a number of methods. Among the important methods are computer supported collaborative learning, collaborative learning, problem-based learning, active learning and cooperative learning. Besides, both approaches are analysed in a number of different fields – from medical sciences, engineering to the evaluation of PBL/SCL in general at high education. We focus on the evidence of PBL and SCL in all disciplines. In medical and health fields these learning approaches have been evaluated more often thus on the effectiveness in these fields there is more evidence (Abdelkarim & Ford, 2018; Hu *et al.*, 2019; Santos *et al.*, 2019). Furthermore, it is relevant to see if PBL or SCL can be applied effectively in polytechnic and engineering higher education too. This is relevant as higher education in engineering is confronted with increasing numbers of students who need to be trained to solve real world problems. Very often engineering students are saturated with theoretical knowledge while their practical skills are related only to artificial problem

solving of cases that they see in faculty labs. PBL can open new perspectives for them also as it can help them to develop the skills to approach real-life problems.

Ours is not the first review of the literature on PBL. There are three recent systematic reviews in the English language of PBL application. All three are on the application in medical education (Jiménez-Saizand & Rosace, 2019; Car, Kyaw, Dunleavy, Smart, Semwal, Rotgans & Campbell, 2019; Santos, Otani, Tonhom, & Marin, 2019). These systematic literature reviews have reported mostly positive results. However, they also emphasise the importance of traditional learning methods within PBL (Jiménez-Saizand & Rosace, 2019). Car, Kyaw, Dunleavy, Smart, Semwal, Rotgans & Campbell (2019) used the golden-standard Cochrane method to conduct a systematic review of randomised, controlled trials. They included studies that compared the effectiveness of digital problem-based learning to traditional learning methods or other forms of digital education in improving health professionals' knowledge. In another systematic review it was found that the use of hybrid PBL in higher biomedical sciences was superior compared to traditional teaching and pure-PBL (Jiménez-Saizand & Rosace, 2019). This was evidenced by the higher performance of the students in hybrid PBL, as well as the level of students' satisfaction as compared to traditional teaching or pure PBL. These findings encourage more research on the pedagogical benefits of hybrid PBL. In addition, these findings are in support of an eclectic system in which the pedagogical tools from traditional teaching and PBL are used together in the best interest of the education and satisfaction of the students in biomedical sciences (Jiménez-Saizand & Rosace, 2019). To describe how undergraduate courses in nursing education are using PBL is the main aim of another systematic review in the medical field (Santos *et al.*, 2019). Authors conclude that this is a teaching-learning method used worldwide as an alternative to the traditional teaching method. Nevertheless, in undergraduate courses, still it is not spread widely in nursing education. Most of the articles analysed in this systematic review describe the experimental use of PBL, comparing it to the classical teaching methods. But authors mentioned that the use of PBL is marked by aspects regarded as positive, which are in accordance with the requirements. Despite the indications of the importance of its use, application of PBL must be well monitored.

For SCL there is only one recent systematic review focusing on statistics education. The results suggest a few emerging issues in SCL such as the identification of SCL methods in teaching statistics, and about the computer technology used in statistics of SCL classroom (Judi & Sahari, 2013).

Given the widespread interest in PBL and SCL, the limited number of systematic reviews on their effectiveness is striking. Furthermore, the focus of the existing reviews is mostly on education in the medical and health fields, while our focus is not only on medical/biomedical/health education but also includes other fields such as engineering field and technical education.

As these PBL and SCL complement each other and can effectively functioning together in different fields of high education a review of both approaches is presented here.

METHODS

Literature Search Strategy

The literature review is based on the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Normative-Analyses (PRISMA) framework (Moher, Cook, Eastwood, Olkin, Rennie & Stroup, 2000; Moher, Liberati, Tetzlaff, Altman & Prisma Group, 2009) (see Fig. 1). The search includes studies that are published in 2019. Web of Science (31 articles), EBSCO (3 articles), SCOPUS (12 articles), Psychinfo (1 article) databases were searched for any relevant publications. Searches were also conducted in Google Scholar, where we once again screened libraries for articles and publications that were not indexed in journals search and indexing databases.

Three thematic keyword blocks namely, *problem-based learning*, *student-centred learning*, *high education* were chosen to facilitate the search. Combinations of different synonyms of the keywords were used to search for relevant articles in Web of Science: Problem-based learning OR Problem Based Learning, problem based learning OR problem-based-learning OR PBL OR pbl OR Problem Oriented Learning OR problem oriented learning OR Student Centred Learning OR Student-Centred Learning OR SCL OR Student Oriented Learning. Provisions were made for differences in spelling. Truncation functions were used to allow for the inclusion of all possible variations of identified words.

Inclusion and Exclusion Criteria

Publications were included if they describe the PBL or SCL teaching methods, if the study address the application of PBL and SCL among students or staff members in higher education and if the research design of the study is an experimental study (randomised, controlled trials), quasi experimental studies, longitudinal studies, cross-sectional study, opinion paper, case study or qualitative study. In addition, only publications in the English language were included and studies that were published from 2013 to 2019. To assess the quality of included studies, we applied the Quality Assessment Tool (QAT) for both approaches. According to reliable questions (see questions after the table) articles are divided to strong, moderate and weak. The QAT helped authors to clarify and evaluate the value of each article to this systematic review (See Tables 1, 2).

Publications were excluded if they did not report the results concerning on PBL or SCL; the target population were not students.

Table 1: *QAT for PBL articles*

Author	Field of education	Quality Assessment Items										Relevance to Current Review			
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	Score %***	Value***			
1. Sutton & Knuth, 2019	General University	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100.0	strong
2. Lestari, Stalmeijer, Widyandana & Scherpbier, 2019	Medicine	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	88.9	strong
3. Zhang, Li & Li, 2019	Medicine	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	88.9	strong
4. Yoo, Cho & Kim, 2019	Medicine	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	77.8	strong
5. Shimizu, Nakazawa, Sato, Wolfhagen & Könings, 2019	Medicine	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	77.8	strong
6. Okoye <i>et al.</i> , 2019	Medicine	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	77.8	strong
7. Hu <i>et al.</i> , 2019	Medicine	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	77.8	strong
8. Reem, Frambach, Verheggen, & Dolmans, 2019	General University	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	77.8	strong
9. Rosca, 2019	Other	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	77.8	strong
10. Abdelkarim & Ford, 2018	Medicine	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	66.7	moderate
11. Aguilera, Siekavizza & Barchi, 2019	Medicine	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	66.7	moderate
12. Stentoft, 2019*	Medicine	null	null	null	null	0	null	1	1	1	1	0	0	66.7	moderate

13. Mabley, Ventura-Medina & Anderson, 2019	Engineering	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	66.7	moderate
14. Matzembacher, Gonzales & do Nascimento, 2019	General University	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	66.7	moderate
15. Pyle & Hung, 2019	General University	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	66.7	moderate
16. Simmons, 2019	Other	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	66.7	moderate
17. Al Khaja, Tayem, James, Jaradat & Sequeira, 2019	Medicine	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	55.5	moderate
18. Zhang <i>et al.</i> , 2019	Medicine	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	55.5	moderate
19. Bell, Chilvers, Jones & Badstuber, 2018	Engineering	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	55.5	moderate
20. Lee, Capraro & Ali, 2019	Engineering	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	55.5	moderate
21. Quelhas <i>et al.</i> , 2019	Engineering	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	55.5	moderate
22. Duarte & Nogueira, 2019	General University	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	55.5	moderate
23. Teixeira, Silva & Brito, 2019	Engineering	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	55.0	moderate
24. Hung, Dolmans & Van Merriënboer, 2019 *	General University	null	null	null	null	1	null	1	0	1	0	50.0	moderate
25. Berger <i>et al.</i> , 2019	Medicine	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	44.5	moderate
26. Neville, Norman & White, 2019*	General University	null	null	null	null	0	1	0	1	0	0	40.0	moderate
27. Car <i>et al.</i> , 2019 *	Medicine	null	null	null	null	0	null	1	0	0	0	33.3	weak

28. Jiménez-Saiz & Rosace, 2019*	Medicine	null	null	null	null	0	null	1	0	0	0	25.0	weak
29. Dolmans, 2019*	General Uni- versity	null	null	null	null	0	null	0	1	0	0	25.0	weak
30. Frambach, Talaat , Wasenitz & Martimianakis, 2019*	General Uni- versity	null	null	null	null	0	null	0	1	0	0	25.0	weak
31. Noordgraaf-Eelens, Kloeg & Noordzij, 2019*	General Uni- versity	null	null	null	null	0	null	0	1	0	0	25.0	weak
32. Servant-Miklos, 2019*	Medicine	null	null	null	null	0	null	0	1	0	0	20.0	weak
33. Santos, Otani, Tonhom & Marin, 2019*	Medicine	null	null	null	null	0	0	1	0	0	0	20.0	weak

Note. Quality appraisal score and match with the objectives of current review:

* review or historically-analytical type of articles;

**total score divided by the total number of items multiplied by 100;

***weak: 0–33.9%, moderate: 34–66.9%, strong: 67–100%.

Legend:

0 – no or not reported; 1 – yes; null – question is not appropriate;

A – Was the sample likely to be representative of the study population?

B – Was a response rate mentioned within the study?

C – Was the instrument used reliable?

D – Was the instrument used valid?

E – Was it a primary data source?

F – Were participants' knowledge, awareness, and / or attitudes about PBL assessed?

G – Were PBL knowledge, awareness, attitude, and/ or practice screening assessed?

H – Were barriers to PBL knowledge and PBL explored?

I – Were facilitators to PBL knowledge screening results explored?

Table 2: *QAT for SCL articles*

Author	Field of education	Quality Assessment Items										Relevance to Current Review			Score %**	Value***		
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	I	H	G					
1. Walz & Bekbalaeva, 2018	General University	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100.0	strong
2. Meng <i>et al.</i> , 2019 *	Medicine	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	88.9	strong
3. Cabedo, Royo, Moliner & Guraya, 2018	Engineering	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	88.9	strong
4. Davids & Omar, 2018	Other	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	66.7	moderate
5. Lee & Hannafin, 2016 *	General University	null	null	null	null	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	60.0	moderate
6. Metzger & Yowler, 2019	Other	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44.4	moderate
7. Cornejo & O'Hara, 2018*	Engineering	null	null	null	null	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	40.0	moderate

8. Judi & Sahari, 2013 *	Other	null	null	null	null	0	1	0	1	0	0	1	0	40.0	moderate
9. Constantinou, 2018	Other	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	33.3	weak
10. Chong, 2018	Other	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	22.2	weak

Note: Quality appraisal score and match with the objectives of current review:

weak: 0-33.9%, moderate: 34-66.9%, strong: 67-100%

*review or historically-analytical type of articles;

**Total score divided by the total number of items multiplied by 100;

***weak: 0- 33.9%, moderate: 34%-66.9%, strong: 67%-100%.

Legend:

0 – no or not reported; 1 – yes; null – question is not appropriate;

A – Was sample likely to be representative of the study population?

B – Was a response rate mentioned within the study?

C – Was the instrument used reliable?

D – Was the instrument used valid?

E – Was it a primary data source?

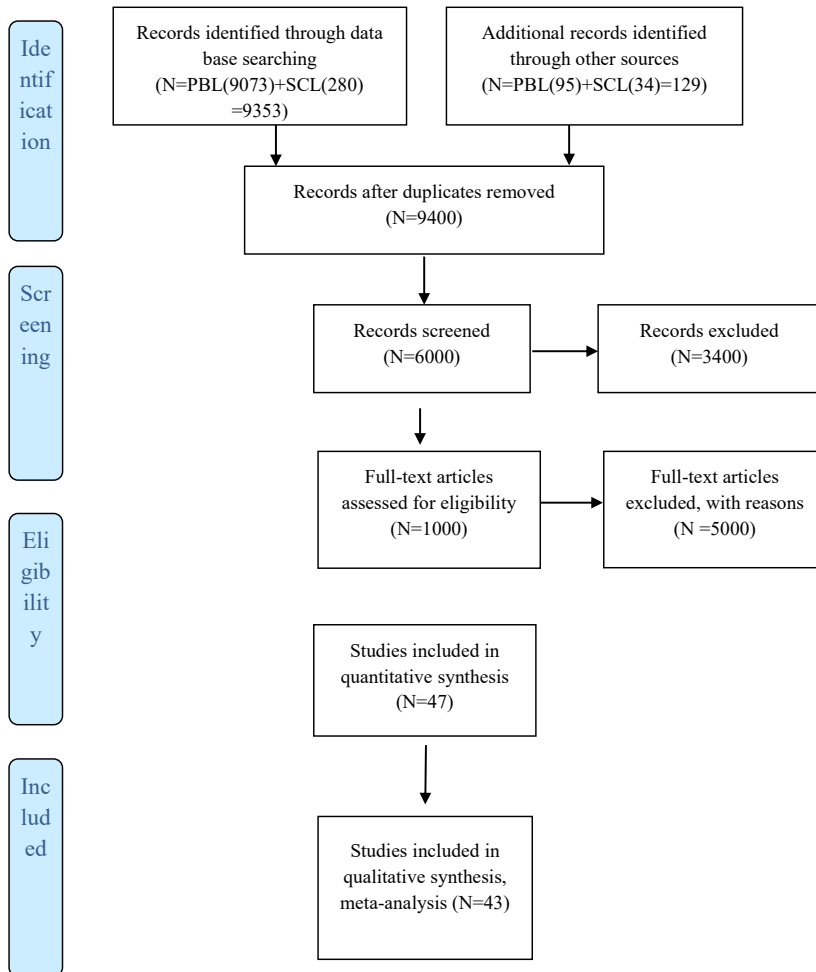
F – Were participants' knowledge, awareness, and / or attitudes about SCL assessed?

G – Were SCL knowledge, awareness, attitude, and/ or practice screening assessed?

H – Were barriers to SCL knowledge and SCL explored?

I – Were facilitators to SCL knowledge screening results explored?

Figure 1: Search and selection process



Quality Assessment of Included Studies

We applied the Quality-Assessment-of-Quantitative-studies (QAQ) to evaluate the quality of the articles which are included in this paper. The table is formatted according to the questions of the QAQ (tables 1 and 2). The percentage is calculated according to positive (1) or negative (0) answers to appropriate questions. In case of the presence of exact information, there is positive answer. In case of absence, it is 0. The Quality appraisal score helps to evaluate the match with the objectives of current review: weak: 0- 33.9%, moderate; 34%-66.9; strong: 67%-100%. In the appendix, Table 1 describes QAT for

PBL articles and Table 2 for SCL articles. The number of strong and moderate valuable articles is higher both for PBL and SCL approaches. Which means that the selected articles are relevant for this systematic review.

Screening process

For each database we have read all abstracts and titles. Based on this screening process, we have included $n=2600$ articles for full text screening. After applying the inclusion criteria, we have included a total of $n=47$ publications (see the flow chart).

Data extraction and analysis

For each of the included studies the following data were extracted: author, title of the article, country of origin and field of education where analysis was realised, research design of the study, target group size (all participants included academic staff and students), results of the application.

We analyse the data using a normative approach – we have grouped the data in several categories: the field where PBL and/or SCL were applied, type of research design, whether effectiveness was assessed (yes/no). Such factors as high level of students' performance and interest, high final scores, increased activity, ability of working in groups, better quality of soft skills, students' satisfaction noticed in article were accepted as effectivity. The first step in the analysis was to structure the articles. Taking into account the diversity of approaches found in the articles, even after filtering them and ignoring articles which were not in English, the lack of full version and the like, the main issue was to divide them according to the affiliation. Two root folders were created: PBL (with papers concerning application of problem-based learning) and SCL (with papers concerning application of student-centred learning). In each of them, we distinguished four categories: medicine and health education, engineering education, application of PBL/SCL in universities in general and other fields of education.

RESULTS

Evaluation of PBL Installation in various fields of high education

Table 3 presents the descriptive statistics about the articles on PBL.

Table 3: Description of publications included in the analysis for PBL

Author	Article title	Country	Field of education	Research design	Target group	Results
1. Abdelkarim & Ford, 2018	Advantages and Disadvantages of Problem-Based Learning from the Professional Perspective of Medical and Dental Faculty.	USA	Medicine	Survey	-	+
2. Aguilera, Siekavizza & Barchi, 2019	A practical approach to clinical ethics education for undergraduate medical students: a case study from Guatemala.	Guatemala	Medicine	Case Study	110	+
3. Al Khaja, Tayem, James, Jaradat & Sequeira, 2019	Pharmacology and therapeutics resource session attendance and academic performance of pre-clerkship medical students in problem-based learning curricula.	Kingdom of Bahrain	Medicine	A cross-sectional observational study	1404	+
4. Bell, Chilvers, Jones & Badstuber, 2018	Evaluating engineering thinking in undergraduate engineering and liberal arts students.	United Kingdom	Engineering	Cohort study	22	+
5. Berger <i>et al.</i> , 2019	Combination of problem-based learning with high-fidelity simulation in CPR training improves short and long-term CPR skills: a randomised single blinded trial.	Germany	Medicine	RCT	112	+

6. Car <i>et al.</i> , 2019	Digital problem-based learning in health professions: systematic review and meta-analysis by the digital health education collaboration	United Kingdom	Medicine	Opinion paper	Null	Null
7. Dolmans, 2019	How theory and design-based research can mature PBL practice and research	The Netherlands	General University	Opinion paper	Null	Null
8. Duarte & Nogueira, 2019	From the hidden protest of students towards problem-based learning.	Portugal	General University	Qualitative study	Null	+
9. Frambach, Talaat, Wasenitz & Martimianakis, 2019	The case for plural PBL: an analysis of dominant and marginalised perspectives in the globalisation of problem-based learning.	The Netherlands	General University	Opinion paper	Null	Null
10. Hu <i>et al.</i> , 2019	Implementation of flipped classroom combined with problem-based learning: an approach to promote learning about Hyperthyroidism in the endocrinology internship.	China	Medicine	RCT	74	+
11. Hung, Dolmans & Van Merriënboer, 2019	A review to identify key perspectives in PBL meta-analyses and reviews: trends, gaps and future research directions.	USA	General University	Literature review	Null	Null
12. Jiménez-Saiz & Rosace, 2019	Is hybrid-PBL advancing teaching in biomedicine? A systematic review.	Spain	Medicine	Systematic literature review	Null	Null

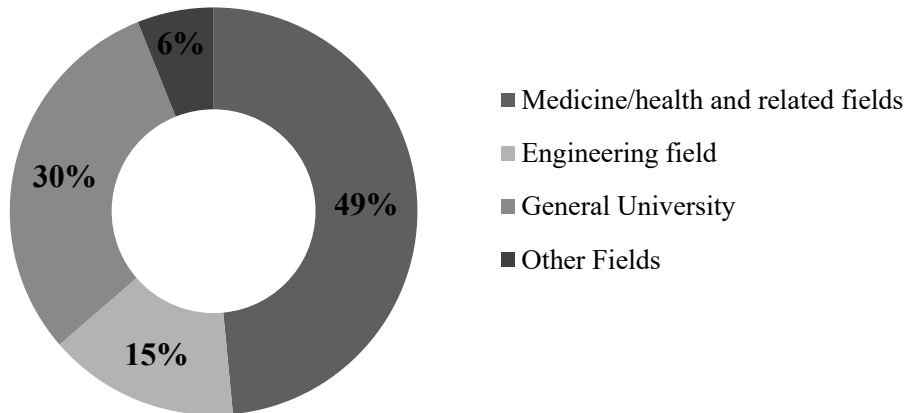
13. Lee, Capraro & Ali, 2019	Affective Mathematics Engagement: a Comparison of STEM PBL Versus Non-STEM PBL Instruction.	USA	Engineering	Quasi experimental	147	+
14. Lestari, Stalmeijer, Widyardana & Scherpbier, 2019	Does PBL deliver constructive collaboration for students in interprofessional tutorial groups?	Indonesia	Medicine	Qualitative study	52	+
15. Mabley, Ventura-Medina & Anderson, 2019	'I'm lost' – a qualitative analysis of student teams' strategies during their first experience in problem-based learning.	Scotland (UK)	Engineering	Qualitative study	14	+
16. Matzembacher, Gonzales & do Nascimento, 2019	From informing to practicing: students' engagement through practice-based learning methodology and community services.	Brazil	General University	Mixed method	89	+
17. Neville, Norman & White, 2019	McMaster at 50: lessons learned from five decades of PBL.	Canada	General University	Opinion paper	Null	Null
18. Noordegraaf-Eelens, Kloeg & Noordzij, 2019	PBL and sustainable education: addressing the problem of isolation.	The Netherlands	General University	Opinion paper	Null	Null
19. Okoye <i>et al.</i> , 2019	Perception of problem- based learning versus conventional teaching methods by clinical medical students in Nigeria.	Nigeria	Medicine	Cross-sectional study	310	+
20. Pyle & Hung, 2019	The role of subject presence type on student motivation in a PBL learning environment.	USA	General University	Mixed-method study	46	+

21. Quelhas <i>et al.</i> , 2019	Engineering education and the development of competencies for sustainability.	Brazil	Engineering	Mixed-method	30	+
22. Reem, Frambach, Verheggen, & Dolmans, 2019	Exploring the dimensions of group discussion in problem-based learning among a diverse group of international students: a qualitative study.	The Netherlands	General University	Qualitative study	15	+
23. Rosca, 2019	What do major stakeholders really think? Business English students' perceptions about problem-based learning	Spain	Other	survey	71	+
24. Santos, Otani, Tonhom & Marin, 2019	Degree in nursing: education through problem-based learning.	Brazil	Medicine	Literature review	Null	Null
25. Servant-Miklos, 2019	Problem solving skills versus knowledge acquisition the historical dispute that split problem-based learning into two camps	The Netherlands	Medicine	Opinion paper	Null	Null
26. Shimizu, Nakazawa, Sato, Wolfhagen & Königs, 2019	Does blended problem-based learning make Asian medical students active learners? A prospective comparative study.	Japan	Medicine	Prospective comparative study	96	+
27. Simmons, 2019	Problem-based learning beyond borders: impact and potential for university-level human rights education.	USA	Other	Opinion paper	85	+

28. Stentoft, 2019	Problem-based projects in medical education: extending PBL practices and broadening learning perspectives.	Denmark	Medicine	Opinion paper	Null	Null
29. Sutton & Knuth, 2019	How high school academic departments impact school reform efforts.	USA	General University	Case-study	100	+
30. Teixeira, Silva & Brito, 2019	Applicability of active problem-based learning methodologies in engineering courses.	Brazil	Engineering	Qualitative study	Null	+
31. Yoo, Cho & Kim, 2019	Satisfaction with and suitability of the problem-based learning programme at the Catholic university of Korea college of medicine.	Korea	Medicine	A survey	118	-
32. Zhang <i>et al.</i> , 2019	Problem-based learning could tackle the issue of insufficient education and adherence in people living with HIV/AIDS.	China	Medicine	Cohort study	630	-
33. Zhang, Li & Li, 2019	WeChat as a platform for problem-based learning in a dental practical clerkship: feasibility study	China	Medicine	Survey	82	+

In total, we have included 33 articles, among them 16 (49%) were from the medical field and health sciences; 5 (15%) were related to engineering fields; 10 (30%) were on higher education in general and 2 (6%) were coming from other fields of high education (see Fig.2).

Figure 2: PBL. Fields of articles



A positive experience with PBL was reported in 21(91%) of the 23 articles. There were only two articles where authors had not found a positive effect.

Of the two papers that did not report positive experience, one, that was conducted at the Catholic University of Korea College of Medicine, attempted to improve the effectiveness of teaching by promoting problem-based learning (PBL) through a professor and student awareness survey (Yoo, Cho & Kim, 2019). This study found that issues with modules and tutors were the most pressing. Detailed and appropriate modules should be developed on the basis of advice from professors with the experience of PBL tutoring. Inconsistencies in tutoring should be reduced by standardisation and retraining. The other article that did not report a positive effect was a study about some special features of health (Zhang *et al.*, 2019). Authors noticed that the effectiveness of PBL's application after a certain period of time was not fully evident. Authors tend to suppose that some exact conclusions might be made after a series of long-term and well-designed studies.

Almost all studies use either an experimental design or a survey or are based on a case study. The other studies include systematic literature reviews and opinion studies.

Figure 3 shows that included studies are coming from different geographical areas, including both developed and developing countries. However, articles published in developed countries are more prevalent.

Figure 3: PBL. The percentage of articles published in developed/developing countries



Among the examples for developing countries, there is positive evaluation of PBL in most of the included studies. For example, the positive evaluation of PBL is reported in dental education in China where WeChat is used to enable application in PBL and within medical fields in different countries in Asia (Zhang, Li & Li, 2019). Also, the positive evaluation of applying PBL in developing countries includes evaluation of blended or so-called hybrid application of PBL. Blended PBL includes application of PBL together with other learning forms such as traditional way of teaching or fidelity stimulation. For example, there are studies on the application of blended problem-based learning programmes for medical students in Asia (Shimizu *et al.*, 2019). One study evaluates a combination of PBL plus high fidelity simulation (Berger *et al.*, 2019). This study finds that PBL combined with high fidelity simulation training leads to a measurable short-term increase in the initiation of sufficient cardiopulmonary resuscitation by medical students immediately after training as compared to classical education. Other combinations, such as flipped classroom combined with problem-based learning were evaluated for endocrinology medical educator (Al Khaja, Tayem, James, Jaradat & Sequeira, 2019). The application of hybrid PBL methods is described by Jiménez-Saiz & Rosace (2019) as well. Besides these, there are articles for diverse group of international students inspired by the Netherlands experience in the medical field. In one paper, the main goal was to explore factors which influence group discussions in PBL at Maastricht University (Reem, Frambach, Verheggen & Dolmans, 2019).

There are several papers that address the application of PBL in field of engineering. Articles demonstrate that PBL supports tutors to develop useful competences for engineering specialties or engineering oriented thinking. One article describes the evaluation criteria of engineering thinking in undergraduate engineering and liberal arts students. This study explored whether it was possible for liberal arts students to develop engineering professional competencies without detailed engagement with the engineering sciences (Bell, Chilvers, Jones & Badstuber, 2018). The results of this study show that PBL environments can improve student competences in attributes associated with professional engineering. The second relevant paper describes students

from engineering field (Quelhas *et al.*, 2019) and it looks at the development of necessary competences for engineering. This paper describes how to teach students to adjust to situations and to solve problems, and empowers them to solve sustainability-related problems later on. These papers find that future global challenges, that engineering graduates face, have placed demands on engineering education and on how graduates develop competencies in collaborative problem-solving. Such demand has seen an increase in the use of pedagogies like PBL that provide opportunities for developing collaborative problem-solving skills. In another paper, the results of experiences with the application of active learning methodologies based on PBL in an engineering course in Brazil are described. The results indicated an optimistic return on students' learning and performance with the use of PBL methodology (Teixeira, Silva & Brito, 2019).

There are also other specialties where PBL is successfully applied in developed countries. For example, researchers from the University of Valencia (Spain) evaluated business students' perceptions about problem-based learning. The article was motivated by the need to pay more attention to the voice of students, who are the major stakeholders in PBL. This study argues against an absolutist view on teaching in higher biomedical sciences and rather posits an eclectic system in which the pedagogical tools from traditional teaching and PBL are used cooperatively and in the best interest of the education and satisfaction of the students (Rosca, 2019). Another paper shows the complex usage of traditional and PBL approaches at the same time (Stentoft, 2019). There are studies on PBL in human rights (Simmons, 2019), that describe the difficulties and challenges in faculty adoption of new technologies and learning approaches what is actual to all schools and universities. This study finds that PBL is not suitable for every faculty member in all contexts or even during all parts of the academic career trajectory. But, the author mentioned that it is very important to explore alternative solutions and debating ideas. This paper evaluates PBL as the main tool for creativity and confidence to work with extraordinary cases which make education process an interesting journey. There is an interesting case were students with high marks protested when PBL programme stopped about the syllabus as "we will know nothing faced with reality and real life cases". Mainly successful students protested, as other students do not know the curriculum and the syllabus so well (Duarte & Nogueira, 2019). Authors of this paper stress that students with weak marks are less confident to speak out about changes in teaching methodology. However, students with high marks, who are familiarised enough with educational documents are able to declare that education without PBL is full of academic knowledge but without direct connection with reality and real cases from industry and etc. This is a quite often used argument from students' community, as real cases are very scarce or are not analysed in universities at all. Mainly, education in developing countries is theoretical knowledge. Practical and business cases are not enough discussed and analysed.

Other papers were oriented not only to the exact field and specialty, but to the general strategic plan of the entire university and its sustainable development (Aguilera, Siekavizza & Barchi, 2019; Walz & Bekbalaeva, 2018). At the same time papers describe difficulties in the university. The authors (Walz & Bekbalaeva, 2018) describe numerous challenges in the post-soviet country Kyrgyzstan. Authors tried to describe difficulties of application modern approaches and general with modernisation of high education. There are numerous articles about general challenges of PBL application at the general university. There are other papers which are oriented not only towards the exact field and specialty, but towards the general strategic plan of the whole university and its sustainable development (Matzembacher, Gonzales & do Nascimento, 2019). These articles demonstrate that there are studies where PBL is applied at the level of the entire university. This makes its application possible in all subjects/modules. This supports both students and academic communities to systematic application and adaptation. Thus, PBL's application in different specialties and fields of education, is mainly not apart from traditional methods, but argues higher interest, activity, and high result from main stakeholders-students.

Evaluation of SCL installation in various fields of high education

Studies on SCL have focused on different fields ranging from medical science and biology to humanistic pedagogy for 'crime fighters' (Chong, 2018; Meng *et al.*, 2019; Metzger & Yowler, 2019). Table 4 presents an overview of the results of studies that have evaluated SCL. Table 3 shows that the number of articles about SCL is much lesser than those about PBL. There are only 11 articles on SCL published during this period.

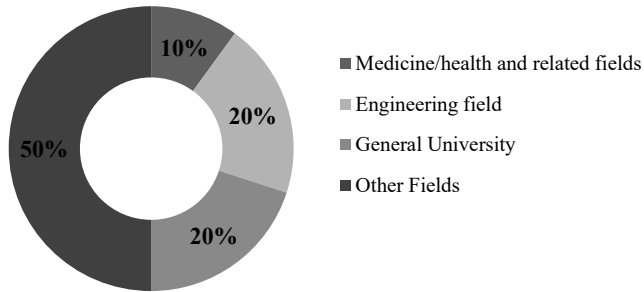
Table 4: General description of publications included in the analysis for SCL

Author	Article title	Country	Field of education	Research Design	Target group	Results
1. Meng <i>et al.</i> , 2019	Using a novel student-centred teaching method to improve pharmacy student learning.	China	Medicine	Mixed-method	240	+
2. Cabedo, Royo, Moliner & Guraya, 2018	University social responsibility towards engineering undergraduates: the effect of methodology on a service-learning	Spain	Engineering	Survey	100	+
3. Cornejo & O'Hara, 2018	Bridging an ancient culture of innovation with emerging pedagogies in engineering.	Peru	Engineering	Design paper	Null	Null
4. Lee & Hannafin, 2016	A design framework for enhancing engagement in student-centred learning: own it, learn it, and share it.	USA	General University	Design paper	Null	Null
5. Walz & Bekbalaeva, 2018	Assessing the potential toward open educational practices in Kyrgyzstan.	Kyrgyzstan	General University	Survey	40	+
6. Chong, 2018	Humanistic education for the future 'crime fighters'.	Australia	Other	Opinion paper	420	+

7. Constantinou, 2018	Teaching in clouds: using the g-suite for education for the delivery of two English for academic purposes courses.	Cyprus	Other	Survey	68	+
8. Judi & Sahari, 2013	Student-centred learning in statistics: analysis of systematic review	Malaysia	Other	Systematic review	Null	Null
9. Metzger & Yowler, 2019	Which way is better? Comparison of two interactive modelling approaches for teaching meiosis in an introductory undergraduate biology course.	USA	Other	Quasi-experimental design	86	+
10. Davids & Omar, 2018.	Implementing a certificate of information literacy programme and engaging with faculty: a case study of the cape peninsula university of technology.	South Africa	Other	Case-study	974	+

Table 4 further shows that articles about the implementation of SCL are published in various fields of education. There is no majority of SCL in the medical field, but it should be noticed that three of eleven are in the engineering field (see Fig. 4).

Figure 4: SCL. Fields of articles



At the same time, there are a small number of articles related to an entire university or to university policy. The successful and fruitful application of SCL is evident from most articles.

Almost all articles are based on either an experiment design or a survey or a case study, while the others are theoretical overviews and a systematic review.

There is only one systematic review article included in the paper. Generally, there are very few theoretical or systematic review articles about this approach. Countries are located in different continents and here again there is no dominant area. In this period, more articles were published in developing countries (see Fig. 5).

Figure 5: SCL. The percentage of articles published in developed/developing countries



Effectiveness was mainly proved by using experimental designs and population surveys. All authors evaluate SCL positively and report on positive feedback among participants.

In an engineering school in Spain, service learning experience was applied based on student-centred learning (Cabedo *et al.*, 2018). It is shown that the combined use of such experiences with active SCL methodologies fosters the acquisition of general and specific competences. On the basis of students' perception, this study investigated and sought evidence for the empirical foundations to understand whether and how PBL affects the acquisition of related competences when SCL experience was implemented as the regular exercise in core courses in engineering studies. This research included one hundred second-year students. The approach was applied to other educational fields as well in learning and teaching English as a medium of instruction, English for academic purposes and English for specific purposes based on SCL. (Constantinou, 2018). SCL was successfully applied in acquiring information literacy, too (Davids & Omar, 2018). The latter paper describes an experiment that applied this approach in South Africa which covered 974 individuals. The results are positive and indicated an effective implementation by using a SCL approach. The information literacy content consists of academic tasks. Assessments demonstrated that the student learning process was successful. Student performance was activated or improved. This was found by lecturers' feedback. In almost all articles about the application of the SCL approach, different experiments/surveys/case studies are designed except in systematic review and overview type ones (see Figure 3 and Figure 6).

At the same time, there are more narrative overviews (Servant-Miklos, 2019) and recommendations for universities or high education systems in a whole. Nonetheless, these studies are mainly oriented to supporting the adoption of these learning approaches in developing countries, where such methods have not yet been applied and practiced (Walz & Bekbalaeva, 2018) (see Fig. 6). This study was undertaken to understand the propensity for increased engagement with open educational practices, to include methods prioritising student-centred teaching & learning, and awareness, use, and development of open educational resources among the education faculty in Kyrgyzstan. Another article focused on student engagement in the application of SCL was published in the USA. The authors first review chronologically the emergence of SCL and examine the characteristics of SCL. In addition, they describe how SCL supports autonomy research of students during educational process (Lee & Hannafin, 2016). Authors recommended to students: to develop ownership over the process and achieve personally meaningful learning goals; learn autonomously; and generate artefacts aimed at authentic audiences beyond the classroom assessment.

Discussion and conclusion

The aim of this study was to review studies that have evaluated the application of PBL and SCL in higher education. Our results show that PBL and SCL in higher education are applied in both developing and developed countries. At the same time, it is interesting for researchers and educators not only to just try to apply these approaches, but also to modernise them and use complex methods in their application.

Our results show that, as well as applying, the process of research and quests for the better solutions in application of PBL both in developed and developing countries are ongoing. The difference is that in developed countries it is at the next stage of its development – as authors of most articles describe not only initial installation of PBL, but also a more complex or modernised PBL approach (Bell *et al.*, 2018; Berger *et al.*, 2019; Lee, Capraro & Ali, 2019; Pyle & Hung, 2019; Reem *et al.*, 2019; Simmons, 2019). At the same time, in developing countries authors describe experimental studies of the initial application and adaptation of PBL that is adapted to their own circumstances and culture in education (Matzembacher, Gonzales & do Nascimento, 2019; Okoye *et al.*, 2019; Santos *et al.*, 2019; Teixeira, Silva & Brito, 2019; Quelhas *et al.*, 2019). However, it should be stressed that in case of medical and health sciences, the situation is somewhat different. The reason is that the number of articles in medical and health sciences on PBL is higher in comparison to other three categories. One of the explanations is that the application of PBL in this field of education began much earlier than in others.

Many articles describe experiments with the modernisation of PBL in both developing and developed countries. For example, almost all papers from China in medical field suggested new supportive tools for modern application of PBL (Hu *et al.*, 2019; Zhang, Li & Li, 2019; Zhang *et al.*, 2019). It is clear that the reason is that in the field of medicine and health PBL has been applied for a long time. Thus, this approach is quite popular and well-known in medical/health spheres. Many articles in these fields are more oriented not just towards its pilot application, but towards its further development (Al Khaja *et al.*, 2019; Berger *et al.*, 2019; Hu *et al.*, 2019; Lestari, Stalmeijer, Widyandana & Scherpbier, 2019; Shimizu *et al.*, 2019; Yoo, Cho & Kim, 2019; Zhang, Li & Li, 2019; Zhang *et al.*, 2019). If one compares this with other fields of education, it is evident that articles in other fields describe rather the initial stage of application. Besides, this fact is clear, as almost all articles with strong value status are from the medical field also. Thus, authors specialised in different fields of medicine or health sciences are confident about the effectiveness of PBL.

It is also worth to mention that besides the evaluation of the effects of PBL, many of the articles also report student satisfaction. Students' satisfaction after application of these approaches is evidently positive.

There are a few articles where authors are not certain about the positive results of PBL. In the article (Yoo, Cho & Kim, 2019) the outcomes of the ex-

periment demonstrate a low level of satisfaction with PBL, because of a lack of preparation and a need for special regulation. In another article (Zhang *et al.*, 2019), the authors mention the necessity of a follow-up research, as it is the first study in this direction and they are not convinced about benefits of this methodologies in achieving long-term results.

From articles included in this review, it is clear that a number of educators around the world apply SCL, as well. A fewer number of articles compared with PBL shows that the application of SCL has received less attention. The reason might be that this approach is more discussed with respect to the psychology of education. We think that this issue is more analysed in school education than in the field of higher education as during the applying filters for high education most articles were excluded from result list of the search.

Contrary to PBL, in SCL, the majority of articles come from developing countries. In spite of the smaller numbers, we believe that the reason might be that historically in Western countries the education system is more focused to students. SCL is applied in different fields of higher education. All articles mentioned above described experiments with positive outcomes. Student satisfaction after application of these approaches is evidently expressed in almost all experiments.

We aimed to show whether PBL and SCL can be effectively applied in engineering and technical fields too, as many polytechnic and engineering universities are debating new learning approaches. Despite some doubts, there are obvious positive dynamics in students' results and success after application of PBL and SCL. As our results show, almost all authors find positive results of the application or expansion of PBL and SCL. Also, students' and personnel's satisfaction were accepted as a positive result and marked by '+'. In the articles analysed in this review, it is clear that there is a big gap in the application of these approaches in almost all fields of education. When it comes to PBL in all fields, except of medical/health ones, there is a need of better implementation and force for successfulness. Thus, after reviewing articles from all over the world and different fields of high education, it is suggested to apply more broadly PBL and SCL in education. It is evident that these approaches need to be adapted depending on the field of education and the existing situation (evaluation rules, level of familiarisation with these approaches of students). PBL definitely provides additional possibilities for educational community and all stakeholders might be better prepared for the real world and practical business cases. It may make the education enjoyable to all members of educational process, and students could be more prepared for the labour market.

СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ*

Улькар Саттарова

Азербайджанский Университет архитектуры и строительства, Азербайджан
Маастрихтский университет, Нидерланды

Вим Грут

Маастрихтский университет, Нидерланды

Елена Арсениевич

Утрехтский университет, Нидерланды

Аннотация

Центром нашего внимания в данной работе является обзор литературы по эволюции двух подходов к обучению в высшем образовании: учебный процесс на основе проблемно-ориентированного обучения (problem-based learning – PBL) и обучение, ориентированное на студентов – студенты находятся в центре учебного процесса (student-centered learning – SCL). Мы были заинтересованы в том, чтобы определить, какова распространённость этих подходов в обучении, в системе высшего образования не только в развитых странах, но и в развивающихся. Нами были определены 47 экспериментальных и квази-экспериментальных исследований, опубликованных до марта 2020 года, касающихся медицинских, инженерных и других специальностей высшего образования. Исторически проблемно-ориентированное обучение в основном применялось в медицинских и смежных специальностях. Далее, на протяжении многих лет проблемно-ориентированное обучение и обучение, ориентированное на студентов (студент в центре учебного процесса), начало успешно применяться и в других дисциплинах. Нами также обсуждались статьи по разработке новой политики в университетах, а также историко-аналитические статьи в этой тематике. Около 70% статей относятся к исследованиям экспериментального характера. Объём выборки колеблется от 15 до 1404 человек, с учетом студентов и педагогов. Большая часть исследований указывает на положительные результаты. Наша цель состояла в том, чтобы определить, можно ли эффективно применять проблемно-ориентированное обучение и обучение, ориентированное на студентов (студент в центре учебного процесса) на технических, инженерных и других специальностях во всём мире (как в развитых странах, так и в развивающихся), так как многие политехнические и инженерные университеты обсуждают новые подходы к обучению. Результаты нашего исследования показывают, что эти подходы должны быть адаптированы к областям изучения (предметам) и исходным условиям в университете (система оценки знаний студентов, уровень ознакомления студентов с этими подходами). Кроме того, мы пришли к выводу, что большинство авторов заинтересованы в модернизации этих подходов.

Ключевые слова: высшее образование, проблемно-ориентированное обучение, обзор литературы, обучение, ориентированное на студентов (студент в центре учебного процесса)

* Авторы су превели апстракт на руски језик.

The translation to the Russian language was provided by the authors.

Korišćena litaratura/References

- Abdelkarim, A. & Ford, T. G. (2018). Advantages and disadvantages of problem-based learning from the professional perspective of medical and dental faculty. *EC Dental Science*, 17, 1073–9.
- Aguilera, M. L., Siekavizza, S. M. & Barchi, F. (2019). A practical approach to clinical ethics education for undergraduate medical students: A case study from Guatemala. *Journal of Medical Education and Curricular Development*, 6, 1–7. doi:10.1177/2382120519869207
- Al Khaja, K. A. J., Tayem, Y., James, H., Jaradat, A. & Sequeira, R. P. (2019). Pharmacology and therapeutics resource session attendance and academic performance of pre-clerkship medical students in problem-based learning curricula. *BMC Medical Education*, 19(1), 269–278. doi:10.1186/s12909-019-1699-3
- Bell, S., Chilvers, A., Jones, L. & Badstuber, N. (2018). Evaluating engineering thinking in undergraduate engineering and liberal arts students. *European Journal of Engineering Education*, 44(3), 429–444. doi:10.1080/03043797.2018.1552663
- Berger, Ch., Brinkrolf, P., Ertmer, C., Becker, J., Friederichs, H., Wenk, M., ... & Hahnenkamp, K., (2019). Combination of problem-based learning with high-fidelity simulation in CPR training improves short and long-term CPR skills: a randomised single blinded trial. *BMC Medical Education*, 19(180), 2–10. doi:10.1186/s12909-019-1626-7
- Cabedo, L., Royo, M., Moliner, L. & Guraya, T. (2018). university social responsibility towards engineering undergraduates: The effect of methodology on a service-learning experience. *Sustainability*, 10(6), 1823–1840. doi:10.3390/su10061823
- Car, L. T., Kyaw, B. M., Dunleavy, G., Smart, N. A., Semwal, M., Rotgans, J. I., ... & Campbell, J. (2019). Digital problem-based learning in health professions: systematic review and meta-analysis by the Digital Health Education Collaboration. *Journal of medical internet research*, 21(2), e12945. doi:10.2196/12945.
- Chong, M. D. (2018). Humanistic education for the future ‘Crime Fighters’. *International Journal of Criminal Justice Sciences*, 13(1), 10–28. doi:10.5281/zenodo.1403375
- Constantinou, E. K. (2018). Teaching in clouds: using the g suite for education for the delivery of two English for academic purposes courses. *The Journal of Teaching English for Specific and Academic Purposes*, 6(2), 305–317. doi:10.22190/JTESAPI1802305C
- Cornejo, M. & O’Hara B. (2018). Moray: Bridging an ancient culture of innovation with emerging pedagogies in engineering. *International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP)*, 8(4), 43–55. doi:10.3991/ijep.v8i4.8139
- Davids, Z. & Omar, Y. (2018). Implementing a Certificate of Information Literacy programme and engaging with faculty: a case study of the Cape Peninsula University of Technology. *South African Journal of Libraries and Information Science*, 84(1), 1–10. doi:10.7553/84-1-1716.
- Dobrota, M. & Benkovic, S. (2014). Comparing ‘ex-cathedra’ and IT-supported teaching methods and techniques: policy of teaching practice. *Croatian Journal of Education*, 16(3), 91–108.
- Dolmans D. H. J. M. (2019). How theory and design-based research can mature PBL practice and research. *Advances in Health Sciences Education*, 24(5), 879–891. doi:10.1007/s10459-019-09940-2
- Duarte, J. & Nogueira, J. R. (2019). From the hidden protest of students towards problem-based learning. *Education Sciences*, 9(3), 215. doi:10.3390/educsci9030215
- Frambach J. M., Talaat W., Wasenitz S. & Martimianakis M. A. (2019). The case for plural PBL: an analysis of dominant and marginalized perspectives in the globalization of problem-based learning. *Advances in Health Sciences Education*, 24, 931–942. doi:10.1007/s10459-019-09930-4
- Hu, X., Zhang, H., Song, Y., Wu, C., Yang, Q., Shi, Z. ... & Chen, W. (2019). Implementation of flipped classroom combined with problem-based learning: an approach to promote

- learning about hyperthyroidism in the endocrinology internship. *BMC medical education*, 19(1), 290, 1–8. doi:10.1186/s12909-019-1714-8
- Hung, W., Dolmans, D. H. & Van Merriënboer, J. J. (2019). A review to identify key perspectives in PBL meta-analyses and reviews: trends, gaps and future research directions. *Advances in Health Sciences Education*, 24, 943–957. doi:10.1007/s10459-019-09945-x
- Jiménez-Saiz, R. & Rosace, D. (2019). Is hybrid-PBL advancing teaching in biomedicine? A systematic review. *BMC Medical Education*, 19(1), 226–234. doi:10.1186/s12909-019-1673-0
- Judi, H. M. & Sahari, N. (2013). student centered learning in statistics: Analysis of systematic review. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 103, 844–851.
- Lee, E. & Hannafin, M. J. (2016). A design framework for enhancing engagement in student-centred learning: own it, learn it, and share it. *Educational Technology Research and Development*, 64(4), 707–734. doi:10.1007/s11423-015-9422-5
- Lee, Y., Capraro, R. M. & Ali, B. (2019). Affective mathematics engagement: a comparison of STEM PBL versus non-STEM PBL instruction. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 19(3), 270–289. doi:10.1007/s42330-019-00050-0
- Lestari, E., Stalmeijer, R. E., Widyandana, D. & Scherpbier, A. (2019). Does PBL deliver constructive collaboration for students in interprofessional tutorial groups? *BMC medical education*, 19(1), 360–373. doi:10.1186/s12909-019-1802-9
- Mabley S., Ventura-Medina E. & Anderson A. (2019). ‘I’m lost’ – a qualitative analysis of student teams’ strategies during their first experience in problem-based learning. *European Journal of Engineering Education*, 45(3), 329–348. doi:10.1080/03043797.2019.1646709
- Matzembacher, D. E., Gonzales, R. L. & do Nascimento, L. F. M. (2019). From informing to practicing: Students’ engagement through practice-based learning methodology and community services. *The International Journal of Management Education*, 17(2), 191–200. doi:10.1016/j.ijme.2019.03.002
- Meng, X., Yang, L., Sun, H., Du, X., Yang, B. & Guo, H. (2019). Using a Novel Student-centered Teaching Method to Improve Pharmacy Student Learning. *American journal of pharmaceutical education*, 83(2), 171–179. doi:10.5688/ajpe6505
- Metzger, K. J. & Yowler, J. Y. (2019). Which Way Is Better? Comparison of two interactive modeling approaches for teaching meiosis in an introductory undergraduate biology course. *The American Biology Teacher*, 81(2), 98–109. doi:10.1525/abt.2019.81.2.98.
- Moher, D., Cook, D. J., Eastwood, S., Olkin, I., Rennie, D., & Stroup, D. F. (2000). Improving the quality of reports of meta-analyses of randomised controlled trials: the QUOROM statement. *Oncology Research and Treatment*, 23(6), 597–602. doi:10.1046/j.1365-2168.2000.01610.x
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G. & Prisma Group. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLOS Medicine*, 6(7), e1000097. doi:10.1371/journal.pmed.1000097
- Neville, A., Norman, G. & White, R. (2019). McMaster at 50: lessons learned from five decades of PBL. *Advances in Health Sciences Education*, 24(1), 853–863. doi:10.1007/s10459-019-09908-2
- Noordegraaf-Eelens, L., Kloeg, J. & Noordzij, G. (2019). PBL and sustainable education: addressing the problem of isolation. *Advances in Health Sciences Education*, 24(5), 971–979. doi:10.1007/s10459-019-09927-z
- Okoye, H. C., Meka, I. A., Ugwu, A. O., Yahaya, I. A., Otokunefor, O., Ojo, O. O., ... & Ugwu, E. O. (2019). Perception of problem based learning versus conventional teaching methods by clinical medical students in Nigeria. *The Pan African Medical Journal*, 33(311), 1–6. doi:10.11604/pamj.2019.33.311.19169
- Pyle, E. & Hung, W. (2019). The role of subject presence type on student motivation in a PBL learning environment. *Advances in Health Sciences Education*, 24(4), 643–663. doi:10.1007/s10459-019-09889-2

- Quelhas, O. L. G., Lima, G. B. A., Ludolf, N. V. E., Meiriño, M. J., Abreu, C., Anholn, R., ... & Rodrigues L. S. G. (2019). Engineering education and the development of competencies for sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 20(4), 614–629. doi:10.1108/IJSHE-07-2018-0125
- Reem, R. A., Frambach, J. M., Verheggen, M. & Dolmans D. H. J. M. (2019). Exploring the dimensions of group discussion in problem-based learning among a diverse group of international students: A qualitative study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 13(9), 1–5. doi:10.7860/JCDR/2019/40867.13123
- Rosca, A. (2019). What do major stakeholders really think? Business English students' perceptions about problem-based learning. *Journal of English for Specific Purposes at Tertiary Level*, 7(1), 68–85. doi:10.18485/esptoday.2019.7.1.4
- Santos, M. Z. D., Otani, M. A. P., Tonhom, S. F. D. R. & Marin, M. J. S. (2019). Degree in Nursing: education through problem-based learning. *Revista brasileira de enfermagem*, 72(4), 1071–1077. doi:10.1590/0034-7167-2018-0298
- Servant, V. F. (2016). *Revolutions & re-iterations: An intellectual history of problem-based learning* (Doctoral dissertation, Erasmus School of Social and Behavioural Sciences).
- Servant-Miklos, V. F. (2019). Problem solving skills versus knowledge acquisition: The historical dispute that split problem-based learning into two camps. *Advances in Health Sciences Education*, 24(3), 619–635. doi:10.1007/s10459-018-9835-0
- Shimizu, I., Nakazawa, H., Sato, Y., Wolfhagen, I. H. & Könings, K. D. (2019). Does blended problem-based learning make Asian medical students active learners? A prospective comparative study. *BMC Medical Education*, 19(1), 147–156. doi:10.1186/s12909-019-1575-1
- Simmons, W. P. (2019). Problem-based learning beyond borders: Impact and potential for university-level human rights education. *Journal of Human Rights*, 18(3), 280–292. doi:10.1080/14754835.2019.1617118
- Stentoft, D. (2019). Problem-based projects in medical education: extending PBL practices and broadening learning perspectives. *Advances in Health Sciences Education*, 24(5), 959–969. doi:10.1007/s10459-019-09917-1
- Sutton, P. S. & Knuth, R. (2019). How high school academic departments impact school reform efforts. *Journal of Curriculum Studies*, 52(1), 118–137. doi:10.1080/00220272.2019.1624830
- Teixeira, R. L. P., Silva, P. C. D. & Brito, M. L. D. (2019). Applicability of active problem-based learning methodologies in engineering courses. *Humanidades & Inovacao*, 6(8), 138–147.
- Walz, A. R. & Bekbalaeva J. (2018). Assessing the Potential Toward Open Educational Practices in Kyrgyzstan. *Open Praxis*, 10(2), 159–177. doi:10.5944/openpraxis.10.2.834
- Yoo, D. M., Cho, A. R. & Kim, S. (2019). Satisfaction with and suitability of the problem-based learning program at the Catholic University of Korea College of Medicine. *Journal of Educational Evaluation for Health Professions*, 16(20), 1–12. doi:10.3352/jeehp.2019.16.20
- Zhang, W., Li, Z. R. & Li, Z. (2019). WeChat as a platform for problem-based learning in a dental practical clerkship: feasibility study. *Journal of Medical Internet Research*, 21(3), 1-12. DOI 10.2196/12127
- Zhang, Y., Hou, J., Shi, P., Chang, S., Wu, A., Song, A. ... & Shi, J. (2019). Problem-based learning could tackle the issue of insufficient education and adherence in people living with HIV/AIDS. *Frontiers in pharmacology*, 10, 901, 1-7. DOI 10.3389/fphar.2019.00901

Примљено 10.07.2020; прихваћено за штампу 26.11.2020.

Recieved 10.07.2020; Accepted for publishing 26.11.2020.