

ДА ЛИ СУ ИЗУЗЕТНЕ СПОСОБНОСТИ НЕОПХОДНЕ ЗА ИЗУЗЕТНА ПОСТИГНУЋА: ПРЕГЛЕД НОВИЈИХ ЕМПИРИЈСКИХ НАЛАЗА О УСЛОВИМА ЗА ДОСТИЗАЊЕ ЕКСПЕРТИЗЕ

*Љиљана Плазинић**

Учитељски факултет, Универзитет у Београду, Србија

Дејана Мутаваџин и Ана Алтарас Димитријевић

Филозофски факултет, Универзитет у Београду, Србија

Апстракт. У раду се сучељавају два становишта о условима достизања изузетних (експертских) постигнућа: гледиште по коме даровитост, у смислу изузетне природне способности, чини неопходну основу за појаву таквих постигнућа и приступ усмерен на експертску изведбу, у оквиру кога се тврди да постигнуће, па и оно врхунско, зависи искључиво од количине наменског вежбања. Заузимање једног од двају гледишта имплицира различите образовне праксе, те је битно оценити њихову научну утемељеност. Најпре приказујемо и анализирамо дата гледишта с обзиром на њихову позицију по следећим питањима: Који је удео способности односно вежбе у објашњавању/предвиђању нивоа постигнућа? Постоји ли горња граница развоја компетенција путем вежбе која би се могла приписати способностима? Има ли значајних индивидуалних варијација у динамици стицања експертизе? Да ли се свака појава изузетних постигнућа може објаснити наменским вежбањем? Даље, нудимо преглед релевантних студија како бисмо формулисали емпиријски засноване одговоре на наведена питања. Закључујемо да се динамика и исходи процеса стицања експертизе не могу разумети и предвидети само на основу наменског вежбања, већ да битно зависе од постојања дара, тј. изузетне природне способности. У вези са образовним импликацијама, налазимо основу за умерени „педагошки оптимизам” – уверење да се компетенције већине ученика могу довести до високог нивоа уз менторски вођену вежбу и фидбек – али и за диференцирани и индивидуализовани начин рада заснован на разликама у способностима. *Кључне речи:* експертиза, таленат, даровитост, диференцирани модел даровитости и талента, приступ заснован на анализи експертске изведбе.

* E-mail: ljiljana.plazinic@gmail.com

УВОД

Једно од најконтроверзнијих питања у психологији јесте оно које се тиче порекла људских особина и понашања, а чији стожер представља дилема „наслеђе или искуство”. Ово питање жустро се разматра и у оквиру психологије даровитости, где је посебно усмерено на утврђивање нужних и довољних услова за појаву изузетних постигнућа. Дуго је преовлађивао став да су таква постигнућа нужно заснована на постојању *изузетне способности* која је великим делом прирођена, тј. наследног је порекла. Међу заговорницима овог традиционалног гледишта данас се посебно истиче Франсоа Гање и његов диференцирани модел даровитости и талента (Gagné, 2009, 2015). Међутим, крајем 20. века овај став добио је озбиљну противтежу у радовима који су оспоравали релевантност, па чак и постојање ма какве наслеђене предности која би особу предиспонирала за изузетна постигнућа. Реч је, пре свега, о приступу заснованом на анализи експертске изведбе (*expert performance approach*), на челу са Андерсом Ериксоном, који тврди да никакве природне, генетски дате способности не одређују степен људских постигнућа, нити постављају границе развоју компетенција, већ да овај развој зависи искључиво од количине *наменског вежбања* (Ericsson, Nandagopal & Roring, 2009). Ова смела теза први пут је објављена 1993. године (Ericsson, Krampe & Tesch-Römer, 1993), од када је цитирана преко 9000 пута (извор: Google Scholar) и још увек снажно одјекује просветном и образовном јавношћу.

Прихватање једног или другог становишта о пореклу и развоју изузетних постигнућа има важне последице на образовање (даровитих) ученика. Наиме, традиционални приступ указује на потребу за систематском идентификацијом оних ученика који могу да достигну највише нивое постигнућа, те за пружањем посебне образовне подршке која ће обезбедити да се тај потенцијал реализује (Gagné, 2012). Друга позиција, пак, оспорава смисленост селекције „даровитих” ученика, имплицирајући да свако може постати експерт ако довољно и квалитетно вежба. Упркос расположивости бројних емпиријских налаза који би допринели томе да се објективно оцени утемељеност двају гледишта, чини се да је мало учињено на плану одмеравања њиховог научног и практичног доприноса и да се они често приказују као две опречне, али равноправне опције. Стога је наш циљ у овом раду да извршимо обухватан преглед (независних) емпиријских студија које се дотичу услова под којима се јављају изузетна постигнућа, те да на основу тога проценимо одрживост двају теза и продискутујемо о значају расположивих налаза за образовну праксу. Почећемо тако што ћемо детаљније изложити основне поставке Гањеовог и Ериксоновог гледишта, посебно анализирајући њихову позицију с обзиром на четири емпиријски проверљивих питања о настанку експертизе. Потом ћемо размотрити како на та иста питања

одговарају независне студије, како бисмо формулисали емпиријски подржане закључке о пореклу изузетних постигнућа и извели одговарајуће импликације за образовну праксу.

ДВА ГЛЕДИШТА О УСЛОВИМА ЗА ПОЈАВУ ИЗУЗЕТНИХ ПОСТИГНУЋА

Гањеов диференцирани модел даровитости и талента (ДМДТ)

Основни конструкти: дар и таленат. У својим донекле различитим верзијама Гањеов модел (Gagné, 2009, 2012, 2015) приказује чиниоце који учествују у процесу трансформације даровитости у таленат и осврће се на њихове међусобне односе. Под даровитошћу се притом подразумевају природне способности таквог нивоа, да особа у погледу њих спада међу 10% најбољих у својој вршњачкој групи; атрибут „природне” треба да укаже на то да је реч о неувезбаним, спонтано испољеним менталним или физичким капацитетима, који имају директну генетску основу, а најчистије се препознају у брзини и лакоћи с којом особа стиче знања и вештине у неком домену, поготово на раним узрастима. Таленат, с друге стране, подразумева поседовање систематски развијених компетенција које сежу до тог нивоа да се особа сврстава у 10% најбољих у групи оних који су приближно једнако дуго били укључени у процес учења и вежбања у датом пољу људске делатности (нпр. који једнако дуго уче неки предмет или тренирају неки спорт). Имајући у виду Гањеово одређење талента као највишег нивоа компетентности који се бележи у неком пољу, његов модел може се посматрати и као својеврстан опис услова за појаву експертизе.

Развој талента, односно експертизе према Гањеу. Пут ка таленту, па тиме и ка експертизи, у свим верзијама ДМДТ има исходиште у даровитости. Другим речима, изузетне природне способности су те које представљају „основни градивни елемент” (Gagné, 2009: 164) или „сирови материјал” (Gagné, 2009: 158) од ког настаје таленат. Ипак, како се поручује у самом називу модела, увођењем ознаке „диференциран”, између дара, као почетног услова и експертизе као (жељеног) крајњег исхода, умеће се развојни процес. Овај је, према новијој верзији модела (ДМДТ 2.0), најпре одређен активностима које особа има прилике да упражњава: активности које доприносе развоју талента, сматра Гање „отпочињу оног часа када особа добије приступ структурисаном програму обогашеног садржаја, у одређеном образовном оквиру” (Gagné, 2015: 283). Осим самим активностима учења и вежбања, развојни процес дефинисан је и количином улагања – времена, психичке енергије, али и финансија – у унапређивање постигнућа, као и специфичним ритмом напредовања, који зависи од унапред предвиђених ступњева напретка

(попут система разреда у школи), могућности да се они прескоче (на пример, путем акцелерације), те различитих преломних догађаја у животу одређеног појединца.

На овако дефинисан процес развоја утичу како интраперсоналне карактеристике саме даровите особе, тако и карактеристике средине у којој она одраста и образује се. У Гањеовом моделу ове компоненте имају статус катализатора који поспешују или успоравају развојни процес, а могу га чак и зауставити. Поврх тога, Гање указује и на улогу среће (околности, случајности), која дотиче готово све компоненте модела, а превасходно се препознаје у генетској основи са којом (даровита) особа долази на свет, као и у (не)повољности средине у којој стасава.

Значај способности спрам осталих чинилаца талента. Будући да се таленат јавља тек након повољног развојног процеса, а да на овај – мимо саме способности – значајно могу утицати интраперсонални и средински чиниоци, могућност да се само на основу постојања даровитости предвиди појава талента остаје умерена. Ипак, не треба испустити из вида да у Гањеовом моделу интраперсоналне и срединске компоненте имају статус контрибутивних, али не и конститутивних чинилаца талента; улога конституента остаје резервисана искључиво за природне способности, за које Гање сматра да – међу свим осталим чиниоцима – заузимају прво место по јачини утицаја на појаву талента (Gagné, 2009: 160), да су „у директној каузалној вези са систематски развијеним вештинама” и да постављају релативну границу до које особа може развити своје компетенције.

*Приступ заснован на анализи експертске изведбе
Андерса Ериксона*

Основни конструкт: експертиза. Док Гање полази од даровитости, главни представник приступа заснованог на анализи експертске изведбе, Андерс Ериксон, одбија да је уопште узме у обзир и то из два разлога: прво, зато што сматра да генетска предност, коју овај термин подразумева, до данас није чврсто доказана и друго, зато што тај термин имплицира потенцијал за супериорна постигнућа, чак и када тих постигнућа (још увек) нема (Ericsson, Nandagopal & Roring, 2009: 130). Стога се Ериксон и други заступници овог приступа окрећу знатно опипљивијој експертизи, коју дефинишу као „доследно супериоран учинак на одређеном скупу задатака репрезентативних за домен” (Ericsson & Lehmann, 1996: 277), при чему супериорност по правилу значи да се достиже или прелази граница од два стандардна одступања изнад просека (Ericsson & Charness, 1994, према: Маснамара, Hambrick & Moreau, 2016).

Развој експертизе према Ериксеновом схватању. Основна Ериксенова теза гласи да иза овако високог нивоа постигнућа стоји један једини чинилац: *наменско вежбање (deliberate practice)*. Под овим се

подразумева дуготрајна пракса у неком домену, прожета задацима који имају јасно дефинисане циљеве и усмерени су управо на унапређивање одређених аспеката изведбе (Ericsson, Krampe & Tesch-Römer, 1993), због чега њихово извршавање захтева пуну концентрацију и надзор ментора који даје правовремену повратну информацију приликом бројних понављања (Ericsson, Nandagopal & Roring, 2009). Описујући развојни ток достизања експертизе, заговорници експертског приступа деле га у три фазе (Ericsson, Krampe & Tesch-Römer, 1993). Према њиховом мишљењу, игролико уживање у одређеној активности, које родитељи најчешће препознају као „дар”, заправо је одраз интересовања детета и разлог због кога се оно укључује у структурисано вежбање. У овој првој фази дете стиче навику да вежба и увиђа да је то начин за унапређивање постигнућа. Периоди вежбања продужавају се у другој фази, која се завршава одлуком детета да ће се посветити стицању експертизе. Трећа фаза почиње када се пуно радно време посвети наменском вежбању, а завршава се експертизом. На том путу неопходна је подршка родитеља, наставника и образовних институција. Посматрано из угла образовања, битно је истаћи и да се порастом времена уложеног у наменско вежбање, који одликује сваку фазу, мењају критеријум процене постигнућа појединца и референтна група са којом се он пореди – вршњаке из непосредног окружења смењују појединци из шире регије са сличним нивоом тренинга, да би се потом, када критеријуми процене постигнућа бивају све сложенији, „снаге одмеравале” на међународном нивоу.

Да би се особа укључила у продужено наменско вежбање, поред мотивације, потребно је и да има могућност да рано започне обуку и да су јој доступни неопходни ресурси. Наведена три фактора предстаљају модераторе везе између вежбе и постигнућа и наликују интраперсоналним и срединским катализаторима у Гањеовом ДМДТ.

Значај способности за достизање експертизе. Мада дозвољавају да у неким доменима (посебно у спорту) постоје критични периоди за започињање наменског вежбања – који, ако се пропусте, постављају извесне домете унапређивању постигнућа – Ериксон и сарадници начелно не признају никакве природне, генетски одређене границе за развој експертизе (Ericsson, Nandagopal & Roring, 2009). Другим речима, експертиза, као највиши степен развоја компетенција у некој области, доступна је практично свакоме ко се правовремено укључи у процес наменског вежбања, без обзира на почетни ниво способности. Докле ће неко доспети у развоју компетенција, према овом приступу, зависи искључиво од количине наменског вежбања и оно фигурише као кључни предиктор квалитета изведбе, па и вероватноће да ова буде у рангу експертске (Ericsson, Krampe & Tesch-Römer, 1993).

Тачке пресека и разилажења представљених гледишта

Поређење Гањеовог и Ериксоновог виђења сматрамо оправданим јер се оба аутора баве питањем људске изврности, али му прилазе са различитих страна. Наиме, док Гање покушава да одговори на питање како се дар развија и актуализује, дотле Ериксон покушава да реконструише услове и пут доласка до експертизе (Altaras Dimitrijević i Tatić Janevski, 2016). Уколико потражимо тачку у којој се ова два приступа сусрећу и подударају, налазимо да и један и други приступ придају велики значај систематском развоју вештина путем учења и вежбања, што захтева специфичне активности, односно задатке, инвестирање бројних ресурса, те напредовање кроз одређене етапе, а умногоме зависи од карактеристика личности и средине. Кључну разлику пак, наћи ћемо у значају који се придаје изузетним природним способностима (дару): у Гањеовом моделу ове се појављују практично као нужан предуслов за развој талента, док их Ериксон савим искључује из „једначине”, износећи тезу да је десетогодишње наменско вежбање и нужно и довољно за појаву експертизе. Сучељавањем двају гледишта отвара се, дакле, проблем који смо формулисали у наслову овог рада: Да ли су изузетне способности нужне за појаву изузетних постигнућа или, пак развој експертизе може започети и завршити се без посебног дара? Ова начелна дилема може се разложити на четири емпиријски проверљива питања, у вези са којима Гање и Ериксон заузимају супротстављене позиције, позивајући се на различите налазе.

- (1) Шта објашњава/предвиђа индивидуалне разлике у постигнућу, поготово на високим нивоима компетентности?

Ериксон тврди да се сва или скоро сва поуздана варијанса у високим постигнућима може објаснити продуженим наменским вежбањем и притом се позива на налазе сопственог истраживања, у коме је показано да музичари који више вежбају имају доследно више резултате од музичара који вежбају мање: студенти виолине процењени од наставника као „најбољи” до своје осамнаесте године провели су у самосталном вежбању око 2000 сати више од „добрих студената”, а око 4000 сати више од најслабије групе (Ericsson, Krampe & Tesch-Römer, 1993). Гање (Gagné, 2009), с друге стране, упућује на бројне налазе о великој предиктивној моћи опште интелигенције (као прототипа природне способности) у области академског и професионалног постигнућа, закључујући да индивидуалне разлике у компетенцијама умногоме одражавају индивидуалне разлике у природним способностима и то на свим нивоима компетентности.

- (2) Постоје ли границе до којих се компетенције могу унапредити наменском вежбом?

У вези са овим питањем, Ериксон (Ericsson, Nandagopal & Roring, 2009) тврди да су обухватном претрагом литературе он и његови сарадници нашли врло мало потврда о „урођеним границама постигнућа” и да тренутно доступни налази бихејвиорално-генетичких студија не дају чврсте доказе о постојању гена који би неким појединцима обезбедили недостижну предност у развоју компетенција, у поређењу са другим здравим особама (овакви „ограничавајући” генетски утицаји, према схватању Ериксона и његових сарадника односе се само на висину и величину тела). Гање (Gagné, 2009) пак налази мноштво налаза (нпр. о ефектима интервентних програма или усвајања) који упућују на границе променљивости интелигенције, а посебно се позива на студије које показују да и након дуготрајног процеса учења у коме се испитаници подстичу на максимално постигнуће не постижу сви једнако висок и највиши ниво компетентности.

- (3) Да ли постоје значајне индивидуалне варијације у динамици стицања експертизе (које се могу приписати природним способностима)?

Навођењем примера из различитих домена, Ериксон и сарадници (Ericsson, Nandagopal & Roring, 2009) настоје да покажу да се супериорна, експертска постигнућа достижу у релативно касној животној доби, значајно након сазревања „природних потенцијала” и то путем малих, поступних промена у квалитету анатомских, физиолошких и/или когнитивних механизма који чине основу изузетних постигнућа. Штавише, централно место у Ериксонском приступу заузима налаз да се експертиза по правилу достиже након најмање десет година или 10.000 сати бављења неким доменом – тзв. правило десетогодишњег ангажмана (Ericsson, Krampe & Tesch-Römer, 1993). У Гањеовом раду (Gagné, 2009) износе се, међутим, примери изразито даровитих особа, које су у раним узрастима и уз релативно мало систематског вежбања и подучавања – дакле, захваљујући изузетним природним способностима – достигли врло високе нивое изведбе, приближне експертизи.

- (4) Да ли је појава изузетних постигнућа могућа и пре систематског вежбања?

Ериксон тврди не само да је наменско вежбање довољно да објасни индивидуалне разлике у постигнућу на високим нивоима компетентности, већ и то да свака напредност у овладавању одређеним доменом – па и она развојно најранија – може да се објасни специфичним искуством особе, које подразумева „појачано” вежбање и подучавање. У том смислу, Ериксон одбацује биографске приказе раног развоја екстремно даровите деце и вундеркинда – који су наводно самостално овладали основним знањима и вештинама неког домена – као анегдотке и недо-

вољно поуздане. Гађе пак тим истим налазима придаје велики значај и наводи их као доказ о „чистом” доприносу природних способности процесу развоја компетенција, независном од било каквог систематског вежбања и подучавања.

Као што видимо, иако оба аутора одговарају на емпиријски проверљива питања, управо позивајући се на емпиријске налазе, резултат није конвергенција гледишта усмерена „чињеницама”, већ пре утврђење двају дијаметралних позиција. Са наше тачке гледишта, ово упадљиво разлижење у одговорима, који би требало да проистичу из јединственог корпуса истраживачких налаза, довољно је да укаже на потребу за преиспитивањем супротстављених теза о настанку експертских постигнућа, на основу једног избалансираног критичког прегледа студија које се дотичу наведених питања. Имајући у виду да такав преглед генерално недостаје у литератури, поставили смо циљ да проучимо релевантну емпиријску грађу акумулирану током протекле две деценије – дајући посебну тежину независним студијама и метаанализама – и тако покушамо да дођемо до што потпунијих и непристраснијих одговора на питања која окружују појаву експертизе.

ПРЕГЛЕД И ДИСКУСИЈА ЕМПИРИЈСКИХ НАЛАЗА КОЈИ СЕ ТИЧУ ПОЈАВЕ ЕКСПЕРТИЗЕ

Студије које нуде извесне одговоре на наведена питања сажето смо представили у Табели 1, у Прилогу рада. Оне се веома разликују према примењеној методологији, величини узорака на којима су резултати утврђени, доменима у којима је извршеност испитивана, а сама питања су диктирала различит тип истраживања. Где год је то било могуће (нпр. у разматрању питања предикције изузетних постигнућа), зарад формулисања што поузданијих одговора, ослањали смо се преважно на метааналитичке и прегледне студије, али смо у неким случајевима (нпр. при разматрању могућности раног јављања изузетних постигнућа), због реткости самог феномена, биле упућене на студије случајева. У раду предњачи преглед налаза из домена шаха, који је назван „винском мушицом”, тј. парадигматским доменом за истраживање експертизе, будући да шах нуди објективно мерило перформанси оличено у ЕЛО рејтингу – међународна мера која се користи као објективни индикатор нивоа експертизе играча (Grabner, Stern & Neubauer, 2007) и да је могуће развити репрезентативне задатке за лабораторијска истраживања (Hambrick, Oswald, Altmann, Meinz, Gobet & Campitelli, 2014). Ипак, одговори које смо формулисали требало би да имају ширу релевантност, како због тога што се подразумева извесна генерализабилност основних принципа настанка експертизе и изван домена шаха, тако и због тога што наш преглед садржи и студије које се директно тичу других домена.

*Шта објашњава/предвиђа индивидуалне разлике у постигнућу
на високим нивоима компетентности?*

Будући да чиниоци, односно предиктори постигнућа могу бити бројни (из домена способности, личности, окружења итд.), овим прегледом, сходно питању из наслова, обухватили смо првенствено студије које су се бавиле питањем удела наменског вежбања, односно способности у објашњавању варијансе постигнућа у различитим доменима. Као што се види из Табеле 1, истраживачи су чешће били фокусирани само на један од ова два предиктора, док су ретке студије у којима је испитиван њихов релативни допринос, када су оба узета у разматрање.

Приказ налаза. Када је реч о студијама које су истраживале предиктивну моћ наменског вежбања, извдојили смо три метаанализе и једну реанализу извршену током последње деценије. Плац и сарадници (Platz, Koriez, Lehmann & Wolf, 2014) и Хембрик и сарадници (Hambrick et al., 2014) су утврдили да индивидуалне разлике у акумулираној количини наменског вежбања објашњавају бар једну трећину поуздане варијансе на различитим мерама постигнућа у шаху и музици. Мекнамара и сарадници (Masnaga, Hambrick & Oswald, 2014) су установили да се удео наменског вежбања у објашњавању постигнућа смањује са сложености домена (наменско вежбање у просеку објашњава 12% варијансе постигнућа, а распон варира од 26% у различитим играма до 1% у професионалним подручјима). У наредној метаанализи исти аутор са сарадницима (Masnaga, Moreau & Hambrick, 2016) показује да однос између наменског вежбања и постигнућа варира у функцији различитих фактора који се односе на карактеристике појединаца и задатака. Испоставило се да је ниво вештина значајно модерирао однос између наменског вежбања и постигнућа у спорту. Наиме, наменско вежбање објашњавало је 29% варијансе постигнућа у студијама које су користиле веома мешовите узорке: 19% у студијама које су у узорку имале неелитне спортисте, а свега 1% варијансе у студијама које су укључивале само елитне спортисте.

Студија Чангове и Лејна (Chang & Lane, 2018), у којој су као предиктори испитиване и мере наменског вежбања и мере способности, показала је да наменско вежбање самостално објашњава 42% варијансе постигнућа у шаху, а да предиктори из домена способности дају независан допринос, који објашњава додатних 16% варијансе. Слично томе, на узорку од 90 шахиста (узраста 15–65 година) различитог ЕЛО рејтинга (1311–2387), Грабнер и сарадници (Grabner, Stern & Neubauer, 2007) налазе да се 55% поуздане варијансе постигнућа може објаснити почетним узрастом када се особа учланила у шаховски клуб (25% варијансе), бројем партија одиграних на турнирима (15%), емоционалном контролом (8%) и специфичном мотивацијом која се односи на шаховску изведбу (3%), док додатних 3% варијансе актуелног нивоа постигнућа обја-

шњава нумеричка интелигенција. Истовремено, ови аутори показују да шахисти имају више скорове на мери опште интелигенције и свим њеним факторима (вербалном, нумеричком и фигуралном) него контролна група истог узраста (за све мере, $t(89) > 3,78$, $p < .01$). Гобе наводи три студије (Bilalić, McLeod & Gobet 2007; Frydman & Lynn, 1992; Horgan & Morgan, 1990, све према Gobet, 2013) које су показале да деца која играју шах имају вишу интелигенцију од деце која не играју шах и да шаховска вештина позитивно корелира са IQ-ом на ранијим узрастима, иако се ова корелација не налази увек у узорцима одраслих шахиста, будући да су већ селектовани по нивоу способности. У студији читања с листа, тј. свирања музичког дела без претходне припреме, Мајнцова и Хембрик (Meinz & Hambrick, 2010) су уочили да се готово половина варијансе у овој врсти музичке изведбе може приписати количини наменског вежбања, док је капацитет радне меморије објашњавао додатних 7,4% варијансе. Битно је истаћи да наведени аутори (Hambrick & Meinz, 2011) нису утврдили постојање интеракције између ова два предиктора, што значи да дужина наменског вежбања није утицала на улогу капацитета радне меморије у изведби – овај је био једнако значајан за квалитет изведбе и код почетника, као и код оних који су иза себе имали деценије вежбе. Рутзацова и Урбах (Ruthsatz & Urbach, 2012) такође су указали на значај радне меморије у изузетним постигнућима. Тестирањем осмо-ро вундеркинда – деце узраста до 10 година чија су постигнућа равна постигнућима одраслих експерата – из различитих домена (математике, музике, уметности), наведени аутори су утврдили да су се сви њихови испитаници нашли у 1% најбољих према резултату на задацима радне меморије из Станфорд–Бинеовог теста (M узорка = 146, опсег: 138–152 јединице).

Међу истраживањима која су као предиктор узимала мере опште интелектуалне способности налази се и петогодишња проспективна студија Дирија и сарадника (Deary, Strand, Smith & Fernandes, 2007), спроведена на узорку од преко 70.000 деце у Енглеској. Циљ ове студије био је да расветли везу између опште когнитивне способности и успеха у различитим предметима. Једанаестогодишњи ученици на преласку у старије разреде (secondary education), када су имали тек скромна искуства са предметном наставом, испитани су уз помоћ трију батерија когнитивних способности које су дале стандардне мере вербалне, квантитативне и невербалне способности резоновања. На узрасту од 15 до 16 година сви ученици учествовали су на националном тестирању које је обухватало 25 школских предмета. На тај начин утврђена је корелација од 0,81 између општег фактора интелектуалне способности и општег фактора образовних постигнућа (истраживачи су урадили анализу главних компонената за скорове на тестовима различитих предмета и пронашли јединствен фактор који објашњава 71,8% варијансе). О томе да врло мале разлике у способностима, које се крећу у оквиру једног

процента, праве супстанцијалне разлике у каснијим постигнућима сведоче и анализе података прикупљених у истраживању у коме су учествовала математички напредна деца и млади – *The Study of Mathematically Precocious Youth* (Wai, Lubinski & Benbow, 2005). Индивидуалне разлике у резултатима на Тесту школске способности (*Scholastic Aptitude Test – SAT*), који у великој мери одражава општу интелигенцију, показале су се стабилним чак и након две деценије. У веома селектованом узорку од 1% ученика, који су на узрасту од 13 година остварили највиша постигнућа на том тесту, индивидуалне разлике у способностима предвиђале су потоње разлике у постигнућима у науци 20 година касније. На пример, у поређењу са учесницима који су на Тесту школске способности достигли врло висок прецентилни ранг од 99,1 – интелектуално најдаровитији учесници, чији је скор одговарао перцентилном рангу 99,9, имали су 3,6 пута већу вероватноћу да ће стећи звање доктора наука, пет пута већу вероватноћу да ће објавити чланак у часопису који се бави природним наукама, технологијом, инжењерством и математиком, као и три пута већу вероватноћу да ће регистровати патент.

Хелер наводи налазе студије Троста и Зиглена (Trost & Sieglen, 1992, према: Heller, 2007), у којој је комбинован проспективни и ретроспективни дизајн. У првој фази студије за 9000 ученика завршне године гимназије утврђени су скорови на тесту опште способности учења, школске оцене, наставничке процене и подаци из упитника о радним навикама ученика, њиховим ваннаставним интересовањима и активностима, њихови студијски и професионални планови, као и демографски подаци. Након 17 година из овог узорка ретроспективно су испитана 3554 испитаника, када је утврђен њихов професионални научни успех (број и врста научних публикација, патената, бруто годишњи приход итд.). Испоставило се да је најмоћнији предиктор професионалног успеха у науци и технологији била домено-специфична способност решавања проблема и мотивација ($d=0,71$). Способности учења имале су ефекат средње величине ($d=0,31$, за резултат на квантитативном делу Теста школских способности, односно $d=0,22$, за глобалну меру школских способности). Иако аутори ове студије нису узели у обзир количину наменског вежбања, видимо да неке мере вежбе, попут просечног временаведеног у ваннаставним интересовањима током гимназијских дана ($d=0,23$), или број наведених интересовања повезаних са предметом ($d=0,11$) имају нешто ниже величине ефекта.

Дискусија. Анализирајући студије у којима је испитиван допринос наменског вежбања, опажа се да је оно главни предиктор постигнућа, који по свом доприносу (далеко) премашује значај способности релевантних за одређени домен (нпр. нумеричку интелигенцију, радну меморију, музикалност и сл.). Овде се, међутим, морају имати у виду два ограничења. Прво, мада количина вежбе боље објашњава индивидуалне разлике унутар групе оних који су се уопште упустили у процес

систематског учења и вежбања, не треба занемарити да су они, бар до неке мере, иницијално били селектовани по нивоу способности. Како примећује Гобе (Gobet, 2013), у одмеравању предиктивне моћи вежбања и способности, ретроспективне студије најчешће не узимају у обзир рестрикцију у опсегу варирања способности унутар узорака на којима се врши испитивање. Друго, дати преглед упућује на то да предиктивна моћ наменског вежбања бива мања како расте ниво компетентности испитаног узорка и како се повећава сложеност домена. С друге стране, видимо да и у доменима попут шаха и музике способности имају супстанцијалан допринос у објашњењу постигнућа, који је независан од вежбе, а у академском домену или домену науке оне задржавају свој предиктивни значај и на дуге стазе, па чак и унутар група које су већ високо селекционисане по нивоу способности. Поред тога, чини се да неки други фактори који супстанцијално доприносе нивоу постигнућа – нпр. тренутак (узраст) када се особа укључује у систематску обуку – најпре имају везе са нивоом способности особе. Рецимо, резултат Грабнера и сарадника (Grabner, Stern & Neubauer, 2007) да узраст на коме је почела шаховска обука објашњава четвртину варијансе у актуелном нивоу вештине не може се објаснити тиме да је ранијим започињањем обуке прикупљена већа количина наменског вежбања, јер корелација између нивоа вештине играча и узраста када је започео да вежба остаје значајна и када се контролише време пороведено у наменском вежбању. Уопште узевши, дата истраживања јасно говоре о томе да наменско вежбање не објашњава сву поуздану варијансу изузетних постигнућа, како то тврде Ериксон и сарадници (Ericsson, Krampe & Tesch-Römer, 1993; Hambrick *et al.*, 2014), као и да способности нипошто не могу бити искључене из једначине која као крајњи резултат даје експертизу.

Постоје ли границе до којих се компетенције могу унапредити наменском вежбом?

Може ли свако ко се упусти у дуготрајно наменско вежбање досегнути експертизу, или су врхунска постигнућа резервисана само за оне који су надарени изузетним природним способностима? Ово питање можемо прецизније разрадити на следећи начин. Уколико је Ериксон у праву да не постоје никакве унапред дате предности које се не би могле сустићи или чак престићи преданим наменским вежбањем, требало би очекивати да ће се – без обзира на евентуалне почетне разлике – управо путем наменског вежбања „даровите” и „недаровите” особе изједначити према нивоима постигнућа и коначно наћи на истој тачки, која у идеалном случају подразумева експертизу. Ако пак, како тврди Гање, способности постављају извесну границу развоју компетентности, онда ће максимални могући учинак „даровите” особе увек превазилазити максимални могући учинак особе без одговарајућег „дара”, без могућности да се

њихове путање развоја сустекну у истој завршној тачки. На овом месту релевантне су нам, дакле, студије у којима су испитаници различитог нивоа способности учествовали у дуготрајном и интензивном процесу вежбања који је тежио да их доведе до максималног остваривог постигнућа, а које нас могу извести о томе да ли су ти испитаници заиста досегли једнак ниво компетентности, укључујући експертска постигнућа.

Приказ налаза. Извесне елементе описаног нацрта препознајемо у студији Елен Винер (Winner, 1997, 2005), која је поредила ликовну продукцију двојице дечака од којих је један оцењен као даровит, а други не. Иако је предано цртао, радови дечака који није сматран даровитим по квалитету су заостајали за цртежима даровитог дечака и нису имали очекиване карактеристике цртежа даровите деце одговарајућег узраста. У студији чији је узорак чинио већи број испитаника, који су започели систематско вежбање у музичком домену (McPherson, 2005), подаци прикупљени након трогодишњег музичког образовања показали су да нека деца ни на крају тог периода нису успела да остваре просечно постигнуће које је група у целини имала након прве године обуке. Да упркос количини наменског вежбања развој постигнућа наилази на извесне границе, говоре нам и налази студије коју су реализовали Гобе и Кампители (Gobet & Campitelli, 2007). Они су, мерећи количину наменског вежбања 104 шахиста различитог нивоа постигнућа (од аматера до велемајстора), успели да идентификују играче који и поред огромне количине вежбања (више од 25.000 сати) нису достигли ниво мајстора. Посебно информативан у овом контексту јесте преглед који је сачинио Грабнер (Grabner, 2016), настојећи да идентификује студије које подржавају Ериксонovu тезу о прогресивном уједначавању постигнућа особа различитих интелектуалних способности, и то услед „компензаторног ефекта” наменског вежбања, односно студије које подржавају тезу да никакво наменско вежбање не може поништити почетну предност или заостатак који су одређени базичним нивоом интелигенције. Како Грабнер извештава, његова претрага није открила ни једну једину студију која би указала на могућност потпуног заобилажења граница (circumvention of limits) путем наменског вежбања, онако како то Ериксон претпоставља, бар када је реч о интелигенцији и доменима компетентности у којима је она релевантан фактор постигнућа (попут шаха). Супротно, Грабнеров преглед упућује на укупно пет студија у којима су почетне разлике у интелигенцији одредиле и крајњи ниво постигнућа досегнут након процеса систематског вежбања, било да су разлике у коначном постигнућу биле једнако велике као иницијалне разлике у способностима (Grabner *et al.*, 2006, Hambrick & Oswald, 2005, Meinz & Hambrick, 2010, Robbins *et al.*, 1996, према: Grabner, 2016), било да су ове потоње у процесу наменског вежбања преточене у још веће разлике у коначно оствареном нивоу компетентности (Hambrick & Engle, 2002, према: Grabner, 2016). У последњем случају, способности и наменско вежбање нису били у пуком

адитивном односу, већ у интеракцији која подразумева да они који на старту имају веће способности остварују већу добит од исте количине наменског вежбања. Будући да одражава правилност исказану у библијској причи о талентима, овај феномен – уочен не само у студији на коју указује Грабнер – обично се среће под називом „Матејев ефекат”, али и као хипотеза *rich-get-richer* или *knowledge-is-power*.

Дискусија. Студије анализирание у овом одељку значајно се разликују по методолошким решењима и сежу од студија случајева (Winner, 1997, 2005) до већих квантитативних истраживања. У начелу, ове разлике налажу да се пажљиво одмери значај који се придаје појединим налазима. Рецимо, подаци које износи Винерова нису ограничени само у том смислу што се односе на два испитаника, већ и чињеницом да ови нису праћени и поређени унутар исте студије (наведена ауторка непосредно је пратила само даровитог дечака, док су подаци о другом преузети из једног старијег извора). Поврх тога, могло би се приметити да истрајан ангажман ових дечака у ликовном домену (предано цртање) не мора да значи да су они били подвргнути било каквом систематском (наменском) вежбању. Ипак, доношење закључка из наведених налаза умногоме олакшава чињеница да су они веома доследни. Запажања Винерове, која би се иначе могла критиковати или чак одбацити због поменутих мањкавости метода, у основи сугеришу исто што и налази добијени у боље контролисаним квантитативним студијама, а ове дају подударне резултате без обзира на разлике у доменима (музика, шах). Заједно, ове студије указују на то да дуготрајно наменско вежбање нема претпостављени компензаторни потенцијал, тј. да не води заобилажењу почетних предности или заостатака заснованих на нивоу способности. Штавише, ни када се у наменско вежбање уложи двоструко више времена (>20.000 сати) од оног које је према Ериксоновом схватању потребно за стицање експертизе (око 10.000 сати), нема гаранције да ће особа заиста достићи ниво експерта (Gobet & Campitelli, 2007) – што се у датим околностима никако не може приписати недостатку мотивације и спољних подстицаја, већ се најпре може разумети као ограничење које постављају саме способности. Ипак, зарад целовите интерпретације налаза, битно је истаћи и следеће. И ако одбацимо тезу о компензаторном ефекту наменског вежбања и констатујемо да оно, по свему судећи, стоји у адитивном или мултипликативном односу са способностима, остаје непобитна чињеница да све особе – биле оне „даровите” или не – постижу значајан напредак у нивоу компетентности у функцији количине наменског вежбања. У том смислу, истичемо да је немогуће одредити где је апсолутна горња граница нечијег постигнућа у одређеном домену, чак и ако смо упознати са нивоом његових способности, релевантних за тај домен. Стога, завршавамо овај одељак прецизнијим закључком да способности постављају релативну границу у развоју компетентности, у смислу да максимални опсервирани ниво постигнућа реализован ком-

бинацијом дара и наменског вежбања по правилу не може да се досегне само на основу овог последњег.

Да ли постоје значајне индивидуалне варијације у динамици стицања експертизе?

Питање које овде разматрамо блиско је оном питању које смо поставили у претходном одељку: оба се, наиме, тичу индивидуалних разлика унутар групе оних који се упуштају у процес наменског вежбања и стицања експертизе у неком домену. Но, док су у фокусу претходног питања евентуалне разлике у даметима тог процеса (докле „даровити” и „недаровити” стижу након одређене количине наменског вежбања), дотле се овде тематизују разлике у брзини којом они стижу до одређене тачке (колико брзо „даровити” и „недаровити” достижу задати ниво компетентности, укључујући експертизу). Уколико би се показало да пут до експертизе може да се пређе са мање од 10.000 часова наменске вежбе, то би значило да он и није „поплочан” само бројем сати проведених у вежби, већ да је у својим битним карактеристикама одређен и нивоом способности особе. Мада је у овом контексту могуће позвати се на биографске студије које документују изузетну брзину даровитих појединаца у стицању експертизе, на њих ћемо се, с разлогом, осврнути у наредном одељку. У духу прецизне квантификације на коју претендује сам Ериксон када спецификује правило о најмање 10.000 сати потребних да би се стасало у експерта, овде ћемо се ограничити на приказ једне студије у којој су директно испитиване индивидуалне разлике у сатима наменског вежбања који су претходили највишем нивоу експертизе.

Приказ налаза. Хембрик и сарадници (Hambrick *et al.*, 2014) су ре-анализирали налазе ранијих студија (Gobet & Campitelli, 2007) на подзорку од 90 шахиста. Најпре су све играче поделили на основу ЕЛЮ рејтинга на „мајсторе” (рејтинг ≥ 2200 , $N=16$), „експерте” (рејтинг ≥ 2000 , $N=31$) и „средњерангиране” (рејтинг < 2000 , $N=43$). Међу овим групама установљене су велике разлике у просечној количини наменског вежбања. Док мајстори у просеку прикупе 10.530 часова вежбе ($SD=7414$), експерти иза себе имају око 5.673 часова ($SD=4654$), а средњерангирани играчи 3.179 часова вежбе ($SD=4615$), што је генерално у складу са тезом коју заступају Ериксон и сарадници. Међутим, како указују стандардне девијације, постоје и велике унутаргрупне разлике у количини вежбања. Конкретно, опсег вежбања за мајсторе кретао се од 3.000 до 23.600 сати. Дакле, један шахиста успео је готово осам пута брже да дође до титуле мајстора од другог шахисте. Штавише, долазило је до преклапања дистрибуција између група на различитим нивоима, тако да је, од укупно 16 мајстора, отприлике трећина (31,3%) имала мање сати вежбе него што износи просек за експертску групу, а 12,5% мајстора имало је чак мање сати вежбе од средњерангираних играча. Исто је

важило у другом смеру: од тридесет једног средњерангираног играча, 25,8% имало је више сати вежбе него што просечно има експертска група, а 12,9% више него група мајстора у просеку.

Дискусија. Премда засновани на једној студији, ови налази убедљиво показују да се експертиза – макар у домену шаха – може стећи знатно брже него што то тврди „правило десетогодишњег ангажмана”. Осим што противрече Ериксоновој претпоставци о минималној количини вежбања, ови налази такође сугеришу да је укупна динамика, па и (субјективно) искуство процеса стицања експертизе (у шаху), битно упливисана фактором способности. Нажалост, студија Хембрика и сарадника не нуди разрешење питања шта је тачно произвело индивидуалне разлике у брзини достизања експертизе, те оставља простор да се ове евентуално припишу и деловању неких других фактора. Са наше тачке гледишта, прилично је тешко замислити који би то други фактори могли бити, поготово ако имамо у виду да се управо брзина стицања знања и вештина у неком домену узима као *par excellence* индикатор способности (видети нпр. Altaras, 2006; Gagné, 2005, 2009). У светлу тога, наведене налазе узимамо као снажну назнаку, али не и недвосмислену потврду да способности значајно одређују целокупну динамику настанка експертизе. Такође, скрећемо пажњу на потребу да се индивидуалне разлике у брзини достизања експертизе једнако прецизно испитају и у другим доменима, мада – како ћемо видети из наредног одељка – није спорно да оне постоје и да нису занемарљиве.

Да ли се свака појава изузетних постигнућа може објаснити систематским вежбањем?

Разлог због ког студије случајева вундеркинда и екстремно даровите деце разматрамо у овом одељку – премда су оне свакако релевантан извор и за питање брзине настанка експертизе – јесте могућност да се путем њих одговори на још специфичније, у извесном смислу строже питање: Да ли се изузетна постигнућа која имају карактеристике експертске изведбе могу јавити не само након краћег времена, већ и пре но што је започео формални процес обуке и наменске вежбе? У тренутку рада на овом рукопису бројни светски медији преносе вест о деветогодишњем Лорану Симонсу из Белгије, који завршава основне студије на Технолошком универзитету у Ајндховену. Дечак је започео средњу школу у доби од шест година, а средњошколску диплому стекао када му је било само седам година. У међувремену, водио је и истраживачки пројекат у Академском медицинском центру у Амстердаму. Оваквим и сличним подацима Ериксон (Ericsson, Nandagopal & Roring, 2009) упућује замерку да су анегдотског типа, те да је заправо на делу следећи механизам: родитељи тумаче рано интересовање детета за неку област као знак природне способности, због чега се дете веома рано укључује у

интензивну обуку, за коју изгледа да постоје критични периоди. Другим речима, за Ериксона ниједна напредност није толико рана да се пажљивом научном анализом не би могле идентификовати инстанце систематског вежбања које су јој претходиле. Но, будући да о вундеркиндима не извештавају само новински чланци, већ и научне студије – у којима је процес развоја систематски опсервиран од квалификованих истраживача (Winner, 2000) – могуће је анализирати расположиве приказе случајева с обзиром на присуство систематског вежбања.

Приказ налаза. Образовни пут Лорана Симонса наликује путу дечака кога је описивала Винерова (Winner, 2005), а који је са пет година уписао и завршио средњу школу, а са десет стекао диплому колеџа. Винерова наводи и да је овај дечак пре навршеног петнаестог месеца схватио фонетска правила, а да је већ са три године открио и умео да докаже алгебарска правила комутације, асоцијације и једнакости. У приказима овог и других случајева, којима се бавила поменута ауторка, нема говора о томе да су ова екстремно даровита деца била укључена у ма какву систематску обуку на тако раним узрастима. Напротив, у првом плану је увек изразита *самосталност* с којом она стичу компетентност у домену свог дара – попут овладавања читањем једног трогодишњег детета у року од две недеље, уз претходно самостално увиђање односа између гласова и слова и асистенцију одраслих која није подразумевала фонетске инструкције (Winner, 2005; Winner & Drake, 2018). До сада највећи систематски праћен узорак вундеркинда прикупили су Рутзацсова и Урбах (Ruthsatz & Urbach, 2012). Реч је о осморо деце која су показала изванредна постигнућа у ликовној уметности, музици и математици. Резултатима те деце по правилу је претходило интензивно занимање појавама и активностима из домена у коме су даровита, али њихово бављење тиме ни у једном случају није испуњавало критеријуме наменског вежбања: нити је вежбање увек било дуготрајно, нити напредовање поступно, нити је цео процес водила стручна особа. На пример, најмлађа испитаница из овог узорка није добијала рану подуку и потекла је из породице у којој нико није свирао ниједан музички инструмент. Први час формалне обуке имала је недељу дана пре свог петог рођендана. Међутим, управо у доби од пет година, већ је започела са професионалним извођењем, а међународне наступе имала је од своје шесте године. У време извођења студије, са својих девет година, имала је међународну турнеју. Слично, Чангова и Лејн (Chang & Lane, 2018) описују девојчицу Ц. С. која је до своје десете године прикупила укупно 3769 сати шаховског искуства и постигла ЕЛО ранг од 2165, нашавши се на 96. перцентилу на расподели свих шахиста у Америци.

Дискусија. Посматрано уопштено, прикази развоја вундеркинда и екстремно даровите деце сведоче о могућности да се изузетна постигнућа, од којих бар нека извесно имају одлике експертске изведбе (нпр. професионално музичко извођење), остваре на раним узрастима, уз ми-

нималну или никакву формалну обуку и (менторско) вођење од стране стручне особе. Како почетно бављење доменом екстремно даровите дече и вундеркинда по правилу не може да се окарактерише као наменско вежбање, њихова изузетна постигнућа најпре можемо приписати комбинацији ванредно високих природних способности и самосталне активности у домену у којем се те способности манифестују. Доводећи ове налазе у везу са свим претходно разматраним, можемо се сложити са становиштем неких аутора, на чије смо радове реферисали (нпр. Winner & Drake, 2018), да значај систематског вежбања – поготово на напредним нивоима равоја компетентности – не треба доводити у питање, али да се не може свака изузетност без остатка свести на систематски напоран рад.

ЗАВРШНИ ОДГОВОРИ И ЊИХОВЕ ОБРАЗОВНЕ ИМПЛИКАЦИЈЕ

На овом месту покушаћемо да извучемо кључне налазе и формулишемо једниствен одговор на централно питање овог рада. Прво, када се испитују предиктори постигнућа на различитим нивоима компетентности, испоставља се да наменско вежбање ни на једном од њих не објашњава сву или готово сву поуздану варијансу индивидуалних разлика у критеријуму (Hambrick *et al.*, 2014; Macnamara, Hambrick & Oswald, 2014; Macnamara, Moreau & Hambrick, 2016; Platz *et al.*, 2014) – супротно ономе што тврде Ериксон и сарадници (Ericsson, Krampe & Tesch-Römer, 1993). Штавише, изгледа да се предиктивна моћ наменског вежбања смањује како расте сложеност домена и укупан ниво вештине испитаног узорка (Macnamara, Hambrick & Oswald, 2014; Macnamara, Moreau & Hambrick, 2016). Истовремено, когнитивне способности дају додатни допринос објашњењу варијансе постигнућа чак и у доменима у којима постоје релативно једноставна правила, попут шаха и музике (Chang & Lane, 2018; Grabner, Stern & Neubauer, 2007), а посебно у објашњавању разлика у научним постигнућима (Deary *et al.*, 2007), у којима и веома мале разлике у способностима предвиђају супстанцијалне разлике у нивоу експертизе (Lubinski & Benbow, 2006). Друго, када се посматрају исходи и динамика развоја компетенција унутар групе особа које учествују у процесу наменског вежбања у неком домену, уочавају се значајне индивидуалне разлике како у дoметима постигнућа који се вежбањем могу остварити, тако и у брзини са којом се достиже одређен ниво компетентности. Наиме, неке особе уз релативно мало сати вежбања постижу експертски ниво постигнућа, док је другима за исти учинак потребно много више времена, а неки га упркос великој колични вежбе практично не досежу (Hambrick *et al.*, 2014). Ове разлике – имајући у виду да сама укљученост у процес наменског вежбања углавном подразумева високу мотивацију и одговарајуће спољне подстицаје – тешко се могу објаснити другачије

него разликама у почетним способностима. Најзад, студије у којима су учествовали вундеркинди сведоче о томе да, у изузетним случајевима, процес развоја експертисе доспева готово до своје завршне тачке (Chang & Lane, 2018; Ruthsatz & Urbach, 2012), а да томе није претходило наменско вежбање у уобичајеном смислу. Уопште узевши, налази које смо прегледали и прокоментарисали упућују на то да способности – онако како то претпоставља Гање и како се у психологији традиционално подумевало – јесу неизоставни елемент у разматрању настанка експертисе, чија се појава тешко може целовито сагледати и предвидети само на основу наменског вежбања.

Поред тога, отвара се питање педагошких, односно образовних импликација анализираних грађе и закључака до којих смо дошли на основу ње. Разматрају тих импликација приступићемо из угла појединачних питања која смо решавали у досадашњем излагању.

(1) Налази о уделу способности, односно наменског вежбања у предикцији (експертских) постигнућа имају значајне импликације за праксу психолошке процене у образовном контексту. С једне стране, они потврђују важност и сврхисходност уобичајеног поступка *процене способности* и заснивања предикција образовних постигнућа на резултатима те процене. Штавише, имајући у виду далекосежну релевантност података добијених тестирањем (интелектуалних) способности, чини се оправданим даље улагање у унапређивање ваљаности и информативности тог поступка, које може ићи у различитим смеровима (нпр. у смеру обезбеђивања вишеструких извора или вишекратних поступака процене). С друге стране, расположиви налази потврђују генерално велику предиктивну моћ наменског вежбања, указујући на потребу да се при формулисању прогноза и давању препорука – поготово у контексту стицања експертисе – пажљиво размотри и овај чинилац, при чему треба узети у обзир специфичности домена и нивоа компетентности на коме, односно за који се врши предикција.

(2) Налази који се тичу горњих граница развоја компетентности и могућности да особе различитих природних капацитета досегну ниво експертисе, с наше тачке гледишта, у првом реду говоре о первазивности индивидуалних разлика у способностима, које – како се чини – отпочетка до краја прожимају процес стицања знања и вештина. Основна поука која се у том смислу намеће јесте да се у образовном систему, као најширем оквиру за систематско стицање компетенција које су културом одређене као кључне, те разлике морају узети у обзир приликом планирања процеса учења, уместо да се тежи томе да се оне учењем пониште. Другим речима, као што се способности не могу искључити из теоријске једначине која као резултат треба да да висок ниво компетентности, тако се оне не могу игнорисати ни у образовној пракси која има исти циљ – да сви ученици стасају у што компетентније особе и да актуализују своје потенцијале. Управо с тим на уму, желимо да потцр-

тамо да уважавање индивидуалних разлика у образовању нипошто не би требало да значи предодређивање ученика за „више” или „ниже” образовне циљеве, експертизу или средњи ниво компетентности – поготово имајући у виду да је апсолутну горњу границу нечијег постигнућа немогуће знати. Препорука која, по нашем мишљењу, следи из налаза о адитивним и/или интерактивним ефектима способности и наменског вежбања у процесу развоја компетентности нипошто се не коси са гореизнетим хуманистичким циљевима, а гласила би да наставу треба доследно диференцирати сходно способностима ученика, те по потреби применити индивидуализовани начин рада да би се изашло у сусрет специфичним образовним потребама оних који су у том погледу изузетни (Altaras Dimitrijević i Tatić Janevski, 2016).

(3) Подаци о индивидуалним варијацијама у динамици стицања експертизе имају извесну практичну релевантност када је реч о одређивању тренутка да (даровито) дете започне наменско вежбање и да се планирају његове етапе. И у овом контексту незаобилазно је разматрање специфичног профила и потреба одређеног детета, с тим што се – када је реч о наменском вежбању – неопходности диференцијације и индивидуализације наставе придружује неминовност менторског рада. Постојање значајних индивидуалних разлика на путу ка експертизи имплицира потребу за особом која ће умети да пружи увремењену подршку путем обуке и обезбеди подстицајне услове за учење, уважавајући специфичности домена, предзнање, узраст, па и дар ученика – а управо то су задаци које испуњава ментор (Krnjajić, 2019). Уколико је циљ образовног система да обезбеди одговарајуће услове за развој експертизе, онда се овим покреће и питање обучености наставника за то да преузму улогу ментора. Услед сложености те улоге и бројности захтева на које треба одговорити, а који се мењају у зависности од нивоа образовања ученика, менторско вођење ученика ка експертизи изискује специфичну припрему (Krnjajić, 2019).

(4) Најзад, и сазнања о специфичним развојним путањама екстремно даровите деце и вуднеркинда имају своје импликације за образовање. Мада се може чинити да та деца могу и без образовног система – нарочито с обзиром на то да се основним погоном њиховог напретка чине спонтане, самосталне и игралике активности – сматрамо да образовни систем, са своје стране, нема право да их превиди. Научно утврђена могућност овако ванредних одступања од очекиване динамике стицања експертизе, каква се бележе код екстремно даровите деце, изискује бар начелну припремљеност образовног система за такве изузетне случајеве, усвајањем образовних политика које дозвољавају различите видове убрзавања, па и тзв. радикалну акцелерацију (Altaras Dimitrijević i Tatić Janevski, 2016). Поред тога, успешност ове деце у спонтаном овладавању доменом – мада се у том виду не може очекивати код свих ученика – подсећа на начелни значај самосталног откривања правила неког домена

и успостављања капацитета за саморегулисано учење. Овим не желимо да негирамо потребу да се, на путу ка освајању експертизе, ученик подвргне високо структурисаном процесу наменског вежбања, уз много дисциплине и напора (Ericsson, Nandagopal & Roring, 2009), већ да укажемо на то да и самостално/спонтано бављење активностима за које је дете интринзички мотивисано може дати снажан позитиван допринос развоју вештина.

У целини, приказани емпиријски налази свакако пружају основу за „педагошки оптимизам” – уколико под тим подразумевамо очекивање да се компетенције већине ученика могу довести до високог нивоа уз систематско (менторски вођено) учење и вежбање. Истовремено, у њима не налазимо потврду да се тим процесом могу сасвим превазићи индивидуалне разлике у способностима. Напротив, чини се да оне прожимају стицање знања и вештина од првих корака које особа прави у неком домену до експертског овладавања њиме, што у образовном смислу говори о неопходности диференцијације наставе и потреби за индивидуализованим начином рада са даровитим ученицима.

ПРИЛОГ

Табела 1: Преглед истраживачких налаза коришћених у одговору на четири емпиријски проверљива питања која проистичу из наслова рада

АУТОРИ	ВРСТА ИСТРАЖИВАЊА, УЗОРАК И ДОМЕН	РЕЛЕВАНТНИ НАЛАЗИ
Шта објашњава/предвиђа индивидуалне разлике у постигнућу на високим нивоима компетентности?		
Platz, Kopiecz, Lehmann & Wolf, 2014	метаанализа 13 студија ($N=788$); музика	Просечна величина коригованог ефекта наменског вежбања на постигнућа у музици је $r_c=0,6$, односно наменско вежбање у просеку објашњава 37% варијансе постигнућа у музици.
Hambrick Oswald, Altmann, Mainz, Gobet & Campitelli, 2014	реанализа 6 студија ($N=1083$); шах; 8 студија ($N=628$); музика	Наменско вежбање у просеку објашњава 34% варијансе постигнућа у шаху и 30% варијансе постигнућа у музици.
Macnamara, Hambrick & Oswald, 2014	метаанализа 11 студија ($N=1291$) игре; 28 ($N=1259$) музика; 60 ($N=2633$) спорт; 51 ($N=631$) об- разовање; 7 ($N=321$) професије	Са порастом сложености домена опада предиктивна моћ наменског вежбања. Ово вежбање у просеку објашњава 26% варијансе постигнућа у играма; 21% варијансе постигнућа у музици; 18% у спорту; 4% у образовању и 1% у професијама.
Macnamara, Moreau & Hambrick, 2016	метаанализа 34 ($N = 2765$); спорт	Ниво вештина значајно модерира однос између наменског вежбања и постигнућа у спорту: наменско вежбање објашњава 29% варијансе постигнућа у студијама са веома мешовитим узорцима, 19% на узорку неелитних спортиста и 1% варијансе постигнућа елитних спортиста.

Chang & Lane, 2018	регресиона анализа $N=77$; шах	Наменско вежбање самостално објашњава 42% варијансе постигнућа у шаху, а предиктори из домена способности независно објашњавају још 16% варијансе.
Grabner, Stern & Neubauer, 2007	регресиона анализа $N=90$; шах	Актуелни ниво постигнућа објашњавају редом: почетни узраст када се особа учланила у шаховски клуб (25% варијансе), број партија одиграних на турнирима (15%), емоционална контрола (8%), мотивација за шаховску изведбу (3%), нумеричка интелигенција (3%). Предиктивна моћ способности је потцењена јер долази до рестрикције ранга у варијацији способности: шахисти имају више скорове на мери опште интелигенције и свим њеним факторима (вербалном, нумеричком и фигуралном) него контролна група истог узраста (за све мере, $t(89) > 3,78, p < ,01$).
Meinz & Hambrick, 2010	регресиона анализа $N=57$; музика	Приликом свирања дела без претходне припреме 45% варијансе успеха може се приписати количини наменског вежбања, додатних 7,4% варијансе објашњава капацитет радне меморије.
Ruthsatz & Urbach, 2012	студија случаја $N=8$; математика, шах, ликовно, музика	Према постигнућу на задацима радне меморије Станфорд-Бинеовог теста, вундеркинди из различитих домена нашли су се у најбољих 1%.

Deary, Strand, Smith & Fernandes, 2007	лонгитудинална студија N= 70000	Корелација између латентне интелектуалне способности (G фактора) и латентне особине која стоји у основи образовних постигнућа је ,81, што значи да способности у просеку објашњавају 65% варијансе образовних постигнућа.
Lubinski & Benbow, 2006	лонгитудинална студија академска постигнућа	Установљене разлике у способностима чак и међу 1% ученика, који су остварили највиша постигнућа на Тесту школске способности (Scholastic Aptitude Test – SAT) са својих 13 година, предвиђале су даље разлике у постигнућима у науци 20 година касније. На пример, екстремно надарени учесници чија су се општа постигнућа на Тесту школске способности нашла на 99,9 перцентилу, имали су 3,6 пута већу вероватноћу да ће стећи звање доктора наука, пет пута већу вероватноћу да ће објавити чланак у часопису који се бави природним наукама, технологијом или математиком и три пута већу вероватноћу да ће да регистровати патент, у поређењу са онима чија су се постигнућа нашла на 99,1 перцентилу.
Trost & Sieglen, 1992 (према: Heller, 2007)	лонгитудинална студија N=3554	Након 17 година најмоћнији предиктор професионалног успеха у науци и технологији била је домен-специфична способност решавања проблема и мотивација (величина ефекта $d=0,71$); затим квантитативни део теста школских способности ($d=0,31$) и глобални тест ($d=0,22$). Просечно време проведено у ваннаставним интересовањима током гимназијских дана ($d=0,23$) и број наведених интересовања повезаних са предметом ($d=0,11$) имају ниже величине ефекта.

Постоје ли границе до којих се компетенције
могу унапредити наменском вежбом?

Winner, 1997, 2005	поређење две студије случаја $N=2$; ликовна уметност	Изузетна, вишегодишња посвећеност цртању и вежбање детета које није сматрано даровитим (Hildreth, 1941, према Winner, 1997) нису допринеле да његови радови поседују неке од одлика цртежа даровите деце, а које су имали цртежи даровитог детета које је сама Винерова посматрала.
McPherson, 2005	лонгитудинална студија $N=157$ ученика и њихових мајки; музика	Упркос интензивној трогодишњој обуци поједина деца нису успела да остваре просечно постигнуће које је њихова група имала након прве године. У зависности од мере изведбе проценат ове деце кретао се од 4 до 20.
Gobet & Campitelli, 2007	дескриптивна анализа $N=104$; шах	Један шахиста из узорка ни уз 25000 сати вежбе није дошао до експертског нивоа мајстора у шаху.
Grabner, 2016	прегледна студија	Способности и наменско вежбање су у интеракцији која подразумева да они који на старту имају веће способности остварују већу добит од исте количине наменског вежбања.

Постоје ли значајне индивидуалне варијације
у динамици стицања експертизе?

Hambrick <i>et al.</i> , 2014	$N=90$; шах	Распон акумулиране наменске вежбе шахиста истог ранга је веома варијабилан: (од 3016 до 23608 сати). Регистровано је преклапање дистрибуција количине наменског вежбања шахиста различитог ранга: 31,3% мајстора је прикупило мање сати вежбе од просека за експертску групу, а 12,5% мање и од средњеранжираних играча. Исто је важило у другом смеру: 25,8% средњеранжираних играча је вежбало више од просека експерата, а 12,9% више од групе мајстора.
-------------------------------	--------------	---

Да ли се свака појава изузетних постигнућа
може објаснити систематским вежбањем?

Ruthsatz & Urbach, 2012	студија случаја $N=8$; музика	Девојчица која се сматра музичким вундеркиндом први формални час је имала недељу дана пре петог рођендана, да би са професионалним извођењем започела са пет година, а међународне изведбе имала је од своје шесте године. У време реализовања студије, са девет година имала је међународну турнеју.
Chang & Lane, 2018	студија случаја $N=1$; шах	Пример девојчице која је до десете године живота прикупила укупно 3769 сати шаховског искуства и постигла интернационални ЕЛО ранг од 2165, односно нашла се на 96. перцентилу свих шахиста у Америци.

IS HIGH ABILITY NECESSARY FOR HIGH ACHIEVEMENT? A REVIEW OF RECENT EMPIRICAL FINDINGS ON THE CONDITIONS FOR ATTAINING EXPERTISE*

*Ljiljana Plazinic***

Teacher Education Faculty, University of Belgrade, Serbia

Dejana Mutavdžin & Ana Altaras Dimitrijević

Faculty of Philosophy, University of Belgrade, Serbia

Abstract. The paper confronts two views on the conditions for attaining exceptional (expert) achievements: a viewpoint whereby giftedness, defined as exceptional innate ability, constitutes a necessary requirement for the emergence of such achievements, and the expert-performance oriented approach whereby the level of achievement, including a superior one, depends exclusively on the amount of deliberate practice. Adopting one of the two views implies different educational practices, hence it is essential to assess their scientific foundation. To begin with, we present and analyse the given viewpoints with regard to their respective positions on the following questions: What is the contribution of ability and of practice in explaining/predicting levels of achievement? Is there an upper limit on the development of competencies through practice, which might be attributed to abilities? Are there significant individual variations in the dynamics of acquiring expertise? May each instance of exceptional achievement be explained by deliberate practice? Further, we offer a review of relevant studies in order to formulate empirically based answers to the above stated questions. We conclude that the dynamics and outcomes of the process of acquiring expertise cannot be understood and predicted solely on the basis of deliberate practice, but that they depend significantly on the existence of a gift, i.e., an exceptional natural ability. With respect to educational implications, we find that available scientific evidence yields some support for "pedagogical optimism" – the belief that most students can develop a high level of competency by way of mentor-guided practice and feedback – yet that it also strongly calls for differentiated and individualised instruction based on differences in abilities.

Key words: expertise, talent, giftedness, differentiated model of giftedness and talent, expert performance approach.

INTRODUCTION

One of the most controversial issues in psychology is that pertaining to the origin of human traits and behaviour, its lynchpin being the "nature vs. nurture" dilemma. This issue has also been a point of heated debate in the field

* *Note.* The paper is translated to English language by Vladimir Brašanac (affiliation: Association of Conference Interpreters of Serbia).

** E-mail: ljiljana.plazinic@gmail.com

of giftedness, where it is particularly focused on sorting out the necessary and sufficient conditions for the emergence of exceptional achievements. For a long time, the prevalent view has been that such achievements are necessarily based on the existence of *an exceptional ability* which, for the most part, is innate, i.e., hereditary in terms of its origin. François Gagné (2009, 2015), with his *Differentiated Model of Giftedness and Talent*, stands out in particular among the advocates of this traditional viewpoint. However, in the late 20th century, several publications appeared which disputed the relevance, and even the existence of any innate advantage predisposing a person to exceptional achievements, and thus provided a serious counterpoint to the former viewpoint. The reference herein is, above all, to the expert performance approach and Anders Ericsson as its leading proponent, claiming that no innate, genetically given abilities determine the level of human achievements, nor do they set limits on the development of competencies, which depends solely on the amount of *deliberate practice* (Ericsson, Nandagopal & Roring, 2009). This bold proposition was first published in 1993 (Ericsson, Krampe & Tesch-Römer, 1993) and has since received over 9,000 citations (source: Google Scholar), still reverberating to this day among professionals in the field of education.

Acceptance of either viewpoint on the origin and development of exceptional achievements has important implications for the education of (gifted) students: The traditional approach would entail the need to systematically identify those capable of attaining the highest levels of achievement, and, consequently, to provide appropriate educational support to ensure fulfilment of this potential (Gagné, 2012). In contrast, the latter position disputes the meaningfulness of identifying "gifted" students, implying that anyone may become an expert with sufficient and quality practice. Despite availability of numerous empirical findings which would allow an objective judgment of the validity of these two contrasting viewpoints, it seems that little effort has been put into evaluating their competing scientific and practical contributions and that they are often presented as two contrary, but coexisting options. Therefore, our goal in this paper is to give a comprehensive overview of (independent) empirical studies concerning the conditions under which exceptional achievements occur, and then to assess the respective validity of the two propositions, as well as to discuss the significance of available findings for educational practice. We shall start by presenting in more detail the basic assumptions of Gagné's and Ericsson's viewpoints, respectively, analysing in particular their positions on four empirically testable questions regarding the genesis of expertise. Thereafter, we shall consider how available studies respond to those same questions so as to formulate empirically supported conclusions on the origin of exceptional achievements and to infer corresponding implications for educational practice.

TWO VIEWPOINTS ON CONDITIONS FOR THE EMERGENCE OF EXCEPTIONAL ACHIEVEMENTS

Gagné's Differentiated Model of Giftedness and Talent (DMGT)

Basic constructs: gift and talent. In its slightly different versions, Gagné's (2009, 2012, 2015) model presents the factors involved in the process of transforming giftedness into talent and specifies their mutual relationships. According to this model, giftedness pertains to innate abilities of an exceptionally high level, such that an individual ranks among the top 10% of his/her peer group in the respective ability domain; the term "innate" should point out that these are untrained, spontaneously expressed mental or physical capacities with a direct genetic basis, which most clearly manifest themselves in the speed and ease with which an individual acquires knowledge and skills in a domain, particularly at an earlier age. On the other hand, talent refers to the possession of systematically developed competencies to a degree that places the individual among the top 10% of those who have had equal experience in a given field of human activity (e.g., who have been learning a subject or practicing a skill for an equally long time). Bearing in mind Gagné's designation of talent as the highest level of competence in a given field, his model may well be regarded as a description of the conditions for the emergence of expertise.

Development of talent, i.e. expertise, according to Gagné. The road to talent, and, consequently, expertise, in all versions of the DMGT starts with giftedness at its outset. In other words, exceptional natural abilities are the "basic building blocks" (Gagné, 2009: 164) and "raw material" (p. 158) out of which talent is made. However, as implied by the very title of the model featuring the term "differentiated", gifts, as initial requirements, are separated from talents or expertise, as the (desired) final outcome, by a long developmental process. According to the latest version of the model (DMGT 2.0), this process is determined by the activities for which an individual has the opportunity to practise: the activities contributing to talent development "begin when individuals gain access to a structured program of enriched activities, within a specific learning format" (Gagné, 2015: 283). Except for the activities of learning and practicing, the developmental process is also determined by the amount of investment – of time, psychological energy, as well as finances – into improving one's achievement, as well as by the specific pace and stages of progress (e.g., the well-established grade levels at school and the possibility to skip them through acceleration), and various turning points in the life of an individual.

Both intrapersonal traits of a gifted individual and the characteristics of the environment in which he/she is raised and educated have an impact on the developmental process as defined above. These components of Gagné's model have the status of so-called catalysts which have the power to facilitate

or impede the process of talent development, and, in extreme cases, to block it completely. In addition, Gagné highlights the role of chance (circumstances, coincidence), which influences practically all other elements of the model, but is predominantly reflected in the genetic endowment with which and the (un)favourable quality of the environment into which a (gifted) individual is born.

The relevance of abilities in comparison to other talent factors. Given that talent occurs only as a result of a favourable developmental process, and that – apart from ability itself – it may be influenced by intrapersonal and environmental factors, the possibility to predict the emergence of talent solely on the basis of the existence of giftedness remains moderate. Nonetheless, it should be noted that, in Gagné's model, intrapersonal and environmental components remain contributing factors, i.e., are not considered constituent elements of the talent development process; the role of constituents is attributed exclusively to natural abilities which, according to Gagné (2009), are at the top of the hierarchy in terms of their influence on the emergence of talent (p. 160), have a "direct causal relationship with systematically developed skills", and thus set a relative limit to the development of competencies.

The Expert Performance Approach of Anders Ericsson

Basic construct: expertise. While Gagné's account begins with giftedness, the chief proponent of the expert performance approach, Anders Ericsson, refuses to even take it into consideration, for two reasons: firstly, because according to him there is to date no solid evidence to corroborate the genetic advantage implied by the construct of "giftedness", and, secondly, because the label is used to indicate potential for superior achievements even when these achievements are (as yet) not evident (Ericsson Nandagopal & Roring, 2009, p. 130). Hence, Ericsson and other proponents of this approach choose to turn to the more tangible phenomenon of expertise which they define as "consistently superior performance on a specified set of representative tasks for the domain" (Ericsson & Lehmann, 1996: 277), superiority usually meaning that the threshold of at least two standard deviations above the population mean has been attained or exceeded (Ericsson & Charness, 1994, according to Macnamara, Hambrick & Moreau, 2016).

Expertise development according to Ericsson. The fundamental assumption of Ericsson's approach is that a single factor, namely *deliberate practice*, is at the root of any high-level achievement. Deliberate practice entails a long-lasting active involvement in a domain, imbued with tasks that have clearly defined goals and are executed specifically with the aim to improve specific aspects of the current performance (Ericsson, Krampe & Tesch-Römer, 1993) – which is why their execution requires full concentration and supervision by a mentor who provides timely feedback during multiple repetitions (Ericsson, Nandagopal & Roring, 2009). The developmental process of attaining

expertise is described as comprising three stages (Ericsson, Krampe & Tesch-Römer, 1993). It begins with the child's playful involvement with a specific activity, which parents most often recognise as a "gift" – but which, in fact, is just a manifestation of the child's interest – upon which the child is engaged in more structured practice. Within this first stage, the child acquires a habit to practice and realises that this is the way to improve performance. Periods of practice are extended in the second stage, which ends with the child's decision to commit herself to acquiring expertise. The third stage begins when full working hours are dedicated to deliberate practice and ends with expertise. Support by parents, teachers and educational institutions is necessary on this way. From the perspective of education, it is important to note that, as more time is invested into deliberate practice, i.e., as one progresses through the above stages, the criteria and reference group against which one's performance is assessed change from peers in the immediate environment to those from a wider region who are also aspiring expertise and finally to competitions and comparisons at an international level.

For an individual to get involved in extended deliberate practice, a necessary prerequisite, apart from motivation, is the possibility to attend training early and to have access to relevant resources. The said three factors serve as moderators of the relationship between practice and achievement and thus bear similarity to the intrapersonal and environmental catalysts in Gagné's DMGT.

The (ir)relevance of abilities for attaining expertise. While allowing for the existence of critical periods for deliberate practice in some domains (particularly in sports) – which, if missed, set certain limits on the improvement of achievement – Ericsson and his associates do not acknowledge any natural, genetically determined limits on the development of expertise (Ericsson, Nandagopal & Roring, 2009). In other words, anyone who gets involved in the process of deliberate practice on time, regardless of his/her initial level of ability, may ultimately attain expertise as the highest degree of competence in a given field. To what extent an individual will develop his/her competencies, according to this approach, depends solely on the amount of deliberate practice, which acts as the key predictor of performance quality and even of the likelihood that it ranks as expert performance (Ericsson, Krampe & Tesch-Römer, 1993).

Points of Correspondence and Divergence Between the Two Views

A comparison between Gagné's and Ericsson's viewpoints is in place as both authors are tackling the issue of human excellence but approaching it from different angles. While Gagné is trying to resolve the question of how a gift is developed and actualised, Ericsson aims at reconstructing the conditions for and path towards expertise (Altaras Dimitrijević & Tatić Janevski, 2016). If we look for a point where these two approaches intersect and coincide, we will find that both attach great importance to systematic skill develop-

ment through learning and practice, which – in both views – entails specific activities and tasks, the investment of many resources and progress through specific stages, and depends by and large on personality and environmental factors. On the other hand, we shall find a key point of difference in the importance attributed to exceptional natural abilities (gifts). These appear in Gagné's model practically as a necessary prerequisite for talent development, whereas Ericsson excludes them entirely from the "equation", putting forth the proposition that ten years of deliberate practice is both necessary and sufficient for the emergence of expertise. Thus, confronting these two viewpoints yields our headline question: Are exceptional abilities necessary for the emergence of exceptional achievements or can the development of expertise be initiated and finalised without any special gift? This fundamental issue may be broken down into four empirically verifiable questions with respect to which Gagné and Ericsson take up opposing positions, citing different research findings.

(1) What explains/predicts individual differences in achievement, particularly at high levels of competence?

Ericsson argues that all or almost all reliable variance in high achievements may be explained by extended deliberate practice and, to corroborate this, refers to his own findings showing that musicians who were practising more had consistently better results than their less-practising peers: The violin students who were described by their teachers as "the best" spent about 2,000 hours more practising on their own by the age of 18 than "good students" and about 4,000 hours more than their peers from the weakest group (Ericsson, Krampe & Tesch-Römer, 1993). On the other hand, Gagné (2009) makes a reference to numerous findings on the high predictive power of general intelligence (as a prototypical natural ability) in the field of academic and professional achievement, inferring that individual differences in competencies by and large reflect individual differences in natural abilities, and at all levels of competence.

(2) Are there limits on the improvement of competencies through deliberate practice?

With regard to this question, Ericsson (Ericsson, Nandagopal & Roring, 2009) claims that his associates and himself have found in their comprehensive research of existing literature very little evidence testifying to any "innate limits of achievement" and that extant findings of behavioural-genetic studies do not provide solid evidence of the existence of genes which would give rise to a substantial advantage in the development of competencies in comparison to other healthy individuals (such "limiting" genetic influences, according to Ericsson and his associates, pertain solely to body size and height). Gagné (2009), however, draws on a multitude of studies (e.g., on the impacts of intervention programmes or adoption) which suggest that there are limits to the enhancement of intelligence, and particularly highlights the findings which show that, even after a long process of learning where respondents receive

incentives for maximum achievement, not all of them reach the same and the highest level of competence.

(3) Are there substantial individual variations in the dynamics of acquiring expertise (which may be attributed to natural abilities)?

By citing examples from various domains, Ericsson and his associates (Ericsson, Nandagopal & Roring, 2009) seek to demonstrate that superior, expert achievements are attained at a relatively advanced age, certainly long after the maturation of "natural potential", and by way of small, gradual changes in the quality of anatomical, physiological and/or cognitive mechanisms that constitute the basis of exceptional performance. It is in specific the finding that expertise, as a rule, is attained only after at least ten years or 10,000 hours of practice in a domain (the so-called 10-year-rule; Ericsson, Krampe & Tesch-Römer, 1993) that takes centre stage in Ericsson's approach. In contrast, Gagné (2009) highlights examples of exceptionally gifted individuals who at an early age and with relatively little systematic practice and instruction have attained very high performance levels, approximating expert performance—attributing this to their exceptional natural abilities.

(4) Is the emergence of exceptional performance possible even before systematic practice?

Ericsson claims not only that deliberate practice suffices to explain individual differences in achievement at high levels of competence, but also that any instance of advanced mastery of a domain – including those which appear early on in life – may be explained by the specific experience of the individual in question, which, as Ericsson assumes, must have included stepped-up practice and instruction. Consequently, Ericsson dismisses biographical accounts of the early development of extremely gifted children and child prodigies – who, allegedly, have acquired the basic knowledge and skills in a domain completely on their own – as anecdotal and insufficiently reliable. Gagné, however, attaches great importance to these data and refers to them as proof of the "pure" contribution of natural abilities to the process of competence development, independent of any systematic practice and instruction.

Obviously, while both authors respond to the same empirically verifiable questions and do so by drawing on empirical findings, the result is not a convergence of viewpoints steered by "undeniable facts", but rather entrenchment in two diametrically opposed positions. In our view, this conspicuous divergence of responses, which should be based on the same pool of aggregated scientific evidence, clearly points to the need for a reconsideration of the opposing propositions on the genesis of expert achievements, such that would entail a more balanced and critical review of the studies touching upon the issues stated above. Considering that such a review is generally lacking from the literature, we set out to analyse relevant empirical findings accumulated over the past two decades –placing particular emphasis on independent studies and meta-analyses – and thus hopefully arrive at a more complete and less biased view on the issues surrounding the emergence of expertise.

REVIEW AND DISCUSSION OF EMPIRICAL FINDINGS PERTINENT TO THE EMERGENCE OF EXPERTISE

A concise overview of studies that we identified as pertinent to the present issue, i.e., that addressed at least one of the above stated research questions, is given in Table 1 in the Appendix. These studies differ greatly in terms of research design, samples sizes, and the domains in which excellence was explored, with the issues themselves dictating the choice of method. Wherever this was possible (e.g., when considering findings pertaining to the prediction of exceptional achievement), for the sake of arriving at more reliable conclusions, we relied primarily on meta-analytical studies and systematic reviews, but in some instances (e.g., when considering the possibility of early emergence of exceptional achievements), given the rarity of the phenomenon itself, our main input were case studies. In terms of domain, studies of expertise in chess, often referred to as the ‘fruit fly’ i.e. the paradigmatic domain for research on expertise, have a predominant place in the paper, given that chess offers an objective performance benchmark through the ELO rating system (an international benchmark used as an objective indicator of a player’s level of expertise; Grabner, Stern & Neubauer, 2007) and that it is possible to develop representative tasks for laboratory research (Hambrick, Oswald, Altmann, Meinz, Gobet & Campitelli, 2014). Nevertheless, assuming generalisability of the principles underlying the emergence of expertise beyond the domain of chess and considering that we have also reviewed studies which indeed concern other domains, the conclusions that we have arrived are expected to be of broader relevance.

What explains/predicts individual differences in achievement at high competence levels?

Given that there may be numerous factors that determine and predict achievements (e.g., factors of ability, personality, the immediate or wider environment), pursuant to the above-stated question, we have included in this review primarily studies attempting to determine the contribution of deliberate practice vs. ability in explaining the variance in achievement in various domains. As shown in Table 1, researchers have more often focused on one of these two predictors, whereas studies delving into their relative contributions and taking both predictors into account are relatively rare.

Review of findings. As regards studies exploring the predictive power of deliberate practice, we have singled out three meta-analyses and one re-analysis conducted during the past decade. Platz et al. (Platz, Kopiez, Lehmann & Wolf, 2014) and Hambrick et al. (2014) have established that individual differences in the aggregate amount of deliberate practice account for at least one third of the reliable variance in different measures of achievement in chess and music. Macnamara et al. (Macnamara, Hambrick & Oswald, 2014) have found that the share of deliberate practice in explaining achievement declines

as domain complexity increases: On average, deliberate practice accounted for 12% of achievement variance, but the range varied from 26% in various games to 1% in professional domains. In the following meta-analysis, the same research group (Macnamara, Moreau & Hambrick, 2016) demonstrated that the relationship between deliberate practice and achievement varies as a function of various factors pertaining to the characteristics of individuals and tasks. It was found that the level of skill significantly moderates the relationship between deliberate practice and achievement in sports. In specific, deliberate practice accounted for 29% of achievement variance in samples that were very heterogeneous with regard to level of skill; 19% in samples of non-elite athletes; and only 1% of variance samples including only elite athletes.

Chang and Lane's study (2018), exploring both deliberate practice and ability as predictors, has shown that deliberate practice independently accounts for 42% of achievement variance in chess, but that predictors from the domain of ability had an incremental contribution, explaining an additional 16% of the variance. Similarly, in a sample of 90 chess players (aged 15–65) with different ELO ratings (1311–2387), Grabner, Stern & Neubauer (2007) found 55% of reliable achievement variance to be jointly explained by the age at which a chess player entered a chess club (25% of variance), the number of chess games played at tournaments (15%), emotional control (8%) and specific motivation pertaining to chess performance (3%); an additional 3% of variance in current achievement level was accounted for by numerical intelligence. At the same time, these authors have shown that chess players score higher on measures of general intelligence and all its factors (verbal, numerical and figural) than a control group of the same age (for all measures, $t(89) > 3.78$, $p < .01$). Gobet cites three studies (Bilalić, McLeod & Gobet 2007; Frydman & Lynn, 1992; Horgan & Morgan, 1990, all in Gobet, 2013) which have shown children who play chess to have higher intelligence than those who do not, and that chess-playing skill is positively correlated with IQ at earlier ages, although this correlation will not necessarily be present in samples of adult chess players, given that are already selected by ability level. Studying the quality of playing a musical piece from score, i.e., without previous preparation, Meinz and Hambrick (2010) have observed that almost half of the variance in this type of musical performance may be attributed to the amount of deliberate practice, whereas working memory capacity accounts for an additional 7.4%. It is important to point out that no interaction was found between these two predictors (Hambrick & Meinz, 2011), meaning that length of deliberate practice had no influence on the contribution of working memory capacity to explaining the criterion – the latter predictor was equally important for quality of performance in both beginners and those who had been practising for decades. Ruthsatz and Urbach (2012) have also highlighted the importance of working memory for exceptional achievements: By testing a sample of eight child prodigies – children aged 10 or below whose achievements are at the level of adult experts – in various fields (mathemat-

ics, music, chess, arts), they found all their participants to rank among the top 1% ($M=146$, range 138–152) with regard to their performance on the working memory tests from the *Stanford-Binet Test*.

Turning to research studies which looked at general intellectual ability as a predictor, particular relevance may be assigned to a five-year prospective study by Deary et al. (Deary, Strand, Smith & Fernandes, 2007) conducted on a sample of over 70,000 children in England. This study was intended to shed light on the connection between general cognitive ability and success in various subjects. Eleven-year-old pupils at the point of transition to senior grades (secondary education) and with modest experiences with subject-based instruction were administered three batteries of cognitive ability tests yielding standard measures of verbal, quantitative, and non-verbal reasoning ability. At the age of 15–16, almost all of these pupils participated in a national testing encompassing 25 school subjects. The authors of the study thus established a correlation of .81 between a general factor of intellectual ability and a general factor of educational achievement (a principal components analysis of scores in various subjects yielded a single factor accounting for 71.8% of the variance). Analyses of data collected as a part of the Study of Mathematically Precocious Youth (Wai, Lubinski & Benbow, 2005) also testify to the fact that very small differences in ability, which lie within the 1% range, may produce substantial differences in later achievements. Individual differences on the *Scholastic Aptitude Test (SAT)* results, which largely reflects general intelligence, proved stable even after a period of two decades. Moreover, within a highly selected sample of 1% of pupils who, at age of 13, attained the highest scores on this test, individual differences in abilities predicted subsequent differences in science achievements 20 years later. For example, in comparison to participants who scored at the 99.1 percentile, those who were most intellectually gifted, i.e., scoring at the 99.9 percentile, were 3.6 times more likely to earn a PhD, 5 times more likely to publish an article in a magazine covering natural sciences, technology, engineering, and mathematics, and 3 times more likely to register a patent.

Heller cites the findings of a study (Trost & Sieglen, 1992, in Heller, 2007) which combined prospective and retrospective research designs: In the first phase of the study, general learning ability scores, school grades, teachers' assessments, and data from questionnaires on student work habits, extracurricular interests and activities, their academic and professional plans, as well as demographic data were collected for 9,000 final-year students of grammar-school. Seventeen years later, 3,554 of these participants were retrospectively examined to determine their professional and scientific success (number and type of scientific publications, patents, gross annual income, etc.). It turned out that the most powerful predictor of professional success in science and technology was domain-specific problem-solving ability and motivation ($d=.71$). Learning abilities had a medium-sized effect ($d=.31$, for the quantitative score on the school ability test, and $d=.22$, for the global measure

of school abilities). While this study did not directly take into account the amount of deliberate practice, it is evident that some indicators of practice, such as average time spent on extracurricular interests during high-school days ($d=.23$), or the number of listed interests linked to a subject ($d=.11$) had a somewhat lower effect.

Discussion. Looking into studies which explored the predictive power of deliberate practice, one gains the impression that this is the principal predictor of achievement which, in terms of its contribution, exceeds (by far) the importance of abilities relevant to a certain domain (e.g., numerical intelligence, working memory, musicality, etc.). At this point, however, two caveats must be considered. Firstly, while the amount of practice might better explain individual differences among those who decided to engage in some kind of systematic learning and practice in the first place, we should not disregard that these individuals have, to some extent, initially been selected on grounds of their ability level. As pointed out by Gobet (2013), when measuring the predictive power of practice and ability, retrospective studies often fail to consider the restriction of range in ability within the samples examined. Secondly, the above review suggests that the predictive power of deliberate practice declines as the level of competence in the observed group gets higher and the complexity of domain increases. At the same time, we may also see that in domains such as chess and music, abilities have a substantial contribution in explaining achievement, independently of practice, and in academic or scientific domains, they retain their predictive power even in the long run and within groups that are already highly selected by ability level. Furthermore, it seems that some of the other factors which substantially contribute to achievement level – e.g., the age at which an individual gets involved in systematic training—are related primarily to the individual's ability level. For example, the result reported by Grabner, Stern & Neubauer (2007) that the age at which chess training started explains a fourth of the variance in current ability level cannot be explained by claiming that an earlier start of training lead to larger amounts of deliberate practice, because the correlation between a player's skill level and the age when he/she started practising remains significant even when time spent on deliberate practice is controlled. Overall, available studies clearly suggest that deliberate practice does not explain all reliable variance in exceptional achievements, contrary to what is argued by Ericsson, Krampe & Tesch-Römer (1993; see also Hambrick *et al.*, 2014), and that abilities cannot possibly be excluded from the model explaining/predicting expertise as the outcome.

Are there limits to the improvement of competencies through deliberate practice?

Can anyone who engages in long-term deliberate practice attain expertise, or are superior achievements reserved solely for those who are endowed with exceptional natural abilities? This question may be better addressed if we elaborate it in the following manner: If Ericsson is right and there are no pre-determined advantages that one could not catch up with or even surpass by way of committed deliberate practice, then we should expect that any initial differences between "non-gifted" and "gifted" individuals will be evened out as these individuals engage in deliberate practice, so that all of them will eventually end up at the same level of achievement, which, ideally, entails expertise. However, if, as Gagné argues, abilities set a certain limit on the development of competencies, then the maximal (best possible) performance of a "gifted" individual will always exceed the maximal performance of an individual lacking such a "gift", without the possibility that their respective developmental trajectories will converge and reach the same end point. Relevant for the above issue are, therefore, studies in which participants of different ability levels were involved in a long-lasting and intensive process of practising, striving for a maximum of attainable achievement, and which may inform us whether participants have indeed attained equal competence levels, including expert performance.

Review of findings. We may recognise certain elements of the above-described research design in Ellen Winner's (1997, 2005) study comparing the artistic production of two boys, one of whom was assessed as gifted, whilst the other was not. Even though the non-gifted boy was very much committed to practice, the quality of his drawings lagged behind that of the gifted boy and did not exhibit the characteristics generally present in drawings of gifted children of the same age. In a study encompassing a larger number of participants who started systematic practise in the domain of music (McPherson, 2005), data collected over the course of a three-year-long music education showed that, at the end of this period, some children failed to attain the average achievement that the group as a whole attained upon completion of the first year of instruction. Gobet and Campitelli's (2007) study also testifies to the fact that improvements in achievement encounter certain limits regardless of the amount of deliberate practice. By measuring the amount of deliberate practice in 104 chess players at different levels of mastery (ranging from amateurs to grandmasters), they identified players who, despite huge amounts of practice (amounting to more than 25,000 hours), failed to attain the level of a chess master. Particularly relevant in this context is a review presented by Grabner (2016), seeking to identify any studies supporting Ericsson's proposition of progressive alignment of achievements of individuals with different abilities – i.e., evidencing the "compensatory effects" of deliberate practice – as well as any studies supporting the proposition that no measurable amount

of deliberate practice could circumvent the initial advantages or disadvantages determined by one's basic level of intelligence. As reported by Grabner, his search failed to detect any studies which would demonstrate the possibility of circumvention of limits via deliberate practice (in the manner assumed by Ericsson), at least when it comes to intelligence and those domains of competence in which intelligence is a relevant achievement factor (such as chess). In contrast, a total of five studies were identified, in which initial differences in intelligence were also reflected in the final level of achievement attained after a process of systematic practice, with differences in final achievements being either as large as initial differences in abilities (Grabner *et al.*, 2006; Hambrick & Oswald, 2005; Meinz & Hambrick, 2010; Robbins *et al.*, 1996, all in Grabner, 2016), or even larger (Hambrick & Engle, 2002, all in Grabner, 2016). In the latter case, abilities and deliberate practice had not merely additive effects but interacted so that those starting out with higher abilities gained and benefitted more from the same amount of deliberate practice. Reminiscent of the biblical story about talents, this phenomenon – observed also in studies other than those mentioned by Grabner – is commonly referred to as the "Matthew Effect", or as the "rich-get-richer" and "knowledge-is-power" hypothesis.

Discussion. The studies reviewed in this section vary considerably in terms of research design, ranging from case studies (Winner, 1997, 2005) to quantitative research with larger samples. These differences in method require us to carefully weigh the importance and limitations of particular findings. For example, the data presented by Winner are contestable not only because they pertain to two individuals, but also because they have not been collected under the same circumstances and at the same point in time: Winner personally observed the development of the gifted boy, whereas data on the "non-gifted" boy were initially reported in an older source. In addition, one might also note that the persistent engagement of these boys in the artistic domain (commitment to drawing) does not necessarily mean that they were subject to any systematic (deliberate) practice. Nevertheless, what makes it fairly easy to sum up and draw conclusions from the above findings is the fact that, despite differences in methodology, they seem to be very consistent. The observations made by Winner, which could otherwise be criticised or even dismissed on account of methodological flaws, suggest essentially the same as findings obtained in better controlled quantitative studies, and these, again, yield congruent results despite studying different domains (music, chess). Altogether, these studies indicate that long-term deliberate practice does not have the assumed compensatory potential, i.e., that it does not lead to bridging the gap created by an initial advantage or disadvantage due to level of ability. In fact, even when twice as much time as thought by Ericsson to lead to expertise (i.e., > 20,000 hours instead of around 10,000) is invested in deliberate practice, there is no guarantee that the individual in question will indeed attain the level of an expert (Gobet & Campitelli, 2007) – which, given the circumstances, cannot possibly be attributed to a lack of motivation and

external incentives, but may most plausibly be understood as a limit set by abilities. Still, for the sake of a well-rounded interpretation of the findings, it is also important to note the following: Even if we dismiss the proposition of a full compensatory effect of deliberate practice and accept that it apparently has an additive or multiplicative relationship with abilities, it remains an irrefutable fact that all individuals – be they “gifted” or “nongifted” – achieve significant progress in terms of the level of competence as a function of the amount of deliberate practice. In this respect, we would like to point out that it is impossible to determine the absolute upper limit to an individual’s achievement in a particular domain, even when we have an accurate assessment of his/her abilities relevant to that domain. Therefore, we conclude this section with the more precise statement that abilities set a relative limit to the development of competencies, meaning that the observed maximum level of achievement realised through a combination of gift and deliberate practice cannot be attained, as a rule, by way of the latter only.

*Are there substantial individual variations in the dynamics
of acquiring expertise?*

The issue to be considered here is closely related to the one raised in the previous section: Both questions concern individual differences among those who get involved in the process of deliberate practice and expertise acquisition in some domain. Still, whereas the previous issue was focused on possible differences in the outcomes of the process (*how much progress* the “gifted” and the “nongifted” have made, respectively, after a certain amount of deliberate practice), here, it is differences in speed at which a certain result is reached that are discussed (*how fast* the “gifted” and the “nongifted” have attained the given level of competence, including expertise). If it should turn out that the path to expertise might be passed with fewer than 10,000 hours of deliberate practice, this would mean that the path was not simply “paved” by the number of hours spent in practice, but significantly determined by the level of ability of the individual in question. In this context, it would be possible to cite biographical studies documenting the exceptional speed at which some gifted individuals have acquired expertise, but for reasons to be explained soon, we will refer to these studies in the next section. In the spirit of accurate quantification to which Ericsson himself aspires by specifying the rule of at least 10,000 hours required to become an expert, we shall herein limit ourselves to a review of a study delving directly into individual differences in terms of hours of deliberate practice preceding the highest level of expertise.

Review of findings. Hambrick *et al.* (2014) re-analysed the findings from earlier studies (Gobet & Campitelli, 2007) for a subsample of 90 chess players. They first divided all chess players by their respective ELO ratings into three groups: the “masters” (rating ≥ 2200 , $N=16$), the “experts” (rating ≥ 2000 , $N=31$) and “intermediate-level players” (rating < 2000 , $N=43$). Be-

tween these groups, large differences in the average amount of deliberate practice were identified—on average, the masters spent 10,530 hours practising ($SD=7,41$), the experts about 5,673 hours ($SD=4,65$), and intermediate-level players had 3,179 hours of practice ($SD=4,61$) – which, in general, complies with the proposition put forth by Ericsson and colleagues. However, as indicated by the standard deviations, there were also substantial differences in the amount of deliberate practice within a single group. Specifically, among the "masters", the range was between 3,000 and 23,600 hours. Hence, a particular chess player had managed to attain the chess master title eight times faster than another one. Moreover, the distributions of the amount of deliberate practice for the three groups were overlapping, so that of the 16 masters approximately one third (31.3%) had fewer hours of practice than was the average in the expert group, while 12.5% of masters had even fewer hours of practice than intermediate-level players. The reverse was also true: out of 31 intermediate-level players, 25.8% had more hours of practice than was average for the expert group, and 12.9% more than the average amount for the group of masters.

Discussion. Although based on a single study, available findings clearly show that expertise—at least in the domain of chess – *can* be acquired much faster than stipulated by the "10-year rule". Apart from contradicting Ericsson's assumption of the minimum amount of practice required, these findings also suggest that the ability factor plays a substantial role in the overall dynamics, and hence also the (subjective) experience, of the process of acquiring expertise (in chess). Unfortunately, Hambrick et al.' study fails to positively resolve the issue of what exactly has produced individual differences in the speed of attaining expertise, thus leaving some room for alternative interpretations, i.e., attributing these differences to factors other than ability. From our point of view, it would be rather difficult to imagine what these other factors might be, particularly bearing in mind that it is precisely the speed of acquiring knowledge and skills in a domain that is a *par excellence* indicator of ability (see e.g., Altaras, 2006; Gagné, 2005, 2009). In view of this, we take the above findings as a powerful indication, yet not an unambiguous confirmation, that abilities substantially influence the overall dynamics of the emergence of expertise. In addition, we highlight the need for investigating in an equally precise manner the interindividual variations in speed of acquiring expertise in other domains than chess, although – as we shall see in the following section – it is indisputable that these variations do exist and that they are not negligible.

*Can any emergence of exceptional achievement be explained
by systematic practice?*

The reason why we chose to present the case studies of child prodigies and extremely gifted children in this section – although they would have been a relevant source for the above discussed issue of the speed of expertise attainment, too – is that these studies bear the potential to resolve an even more specific and, in some respects, more rigorous question: Is it possible for exceptional achievements that bear at least some of the qualities of expert performance, to emerge not only after a relatively short period of deliberate practice, but even before any formal process of training and practising has started? At the time of writing this paper (November 2019), several international media have presented the case of a nine-year-old Belgian boy, Laurent Simons, allegedly about to graduate from the Eindhoven University of Technology. The boy had enrolled in secondary school at the age of six and completed his secondary education when he was only seven and is reported to have conducted a research project at the Academic Medical Centre in Amsterdam in the meantime. Ericsson, Nandagopal & Roring (2009) strongly dispute similar accounts of the achievements of child prodigies, arguing that these are purely anecdotal, and that the following mechanism is actually at work: The parents interpret the child's early interest in a field as an indication of natural ability, which is why the child gets involved in a highly intensive training, for which critical periods seem to exist. In other words, according to Ericsson, there is no such case of precocious development that a more careful scientific analysis could not show to involve instances of systematic practice, preceding the emergence of any exceptional achievement. However, given that child prodigies do not only receive coverage from the media, but are studied in a scientific manner, too, whereby their development systematically observed by qualified researchers (Winner, 2000), it makes sense to analyse available case studies for the presence of systematic practice.

Review of findings. The educational path of Laurent Simons is reminiscent of a case described by Winner (2005) of a boy who enrolled in and completed secondary school at the age of five and went on to graduate from college when he was ten. Winner also reports that the boy had understood the rules of phonetics by 15 months, and that he discovered and was able to prove at the age of three algebraic rules of commutation, association and distribution. In the presentation of this and other cases reported by the same author, there is no mention of these extremely gifted children being involved in any kind of systematic training at such early ages. On the contrary, what is highlighted most in these accounts is the autonomy with which these children acquire competencies in the domain of their gift (for instance, being able to master the skill of reading at age three, within a two-week period, after having realised on one's own the relationship between letters and sounds, and with minimal assistance provided by adults, excluding any phonetics-related instruction;

Winner, 2005; Winner & Drake, 2018). Ruthsatz and Urbach (2012) collected data on the largest systematically monitored sample of child prodigies to date – a total of eight children who displayed exceptional achievements in fine arts, music, or mathematics. In general, these children’s extraordinary results were preceded by an intensive interest in the phenomena and activities from the domains in which they were gifted, and yet, their involvement with these domains did not in any of the eight cases meet the criteria for deliberate practice – their practice was not long-lasting and explicitly focused on improvement, nor was their progress slow and gradual, nor was the whole process guided by an expert individual. For instance, the youngest child from this group did not receive early instruction and came from a family where no one played a musical instrument; her first formal music class took place a week before her fifth birthday. And yet, precisely at the age of five, she already started giving professional performances, and was performing internationally from the age of six. At the time when the study was conducted, she went on an international concert tour, aged nine at that point. Similarly, Chang and Lane (2018) described a girl, C.S., who had amassed a total of 3,769 hours of chess-playing experience and achieved an ELO rating of 2,165 by the age of ten, placing her at the 96th percentile among all chess players in the United States.

Discussion. Overall, the reports of the development of child prodigies and extremely gifted children testify to the possibility that exceptional achievements, at least some of which bear the hallmarks of expert performance (e.g., professional musical performance), may be attained at early ages, with a minimum of or no formal training and mentoring by a professional whatsoever. Given that extremely gifted children’s and child prodigies’ initial engagement in a domain often cannot be characterised as deliberate practice, we may attribute their exceptional achievements primarily to a combination of extraordinarily high natural abilities and autonomous activity in the domain in which these abilities manifest themselves. Relating these findings with those previously considered, we may espouse the view put forth by some of the authors referenced above (e.g., Winner & Drake, 2018) that the importance of systematic practice – particularly at advanced levels of competence – is beyond question, but that it is certainly not the case that any instance of exceptionality can be reduced merely to systematic hard work.

CLOSING REMARKS AND THEIR EDUCATIONAL IMPLICATIONS

At this point we shall attempt to summarise the key findings and formulate a comprehensive response to the central issue raised in this paper: First, when examining predictors of achievement at various levels of competence, it is found that – contrary to what Ericsson, Krampe & Tesch-Römer (1993) have claimed – deliberate practice cannot, at any of these levels, account for all or almost all reliable variance of individual differences in the criterion (Hambrick

et al., 2014; Macnamara, Hambrick & Oswald, 2014; Macnamara, Moreau & Hambrick, 2016; Platz *et al.*, 2014). Moreover, the predictive power of deliberate practice apparently declines as the complexity of the domain and overall skill level of the sample under consideration increase (Macnamara, Hambrick & Oswald, 2014; Macnamara, Moreau & Hambrick, 2016). At the same time, cognitive abilities make an independent and incremental contribution to the explanation of achievement variance, even in domains governed by relatively simple rules, such as chess and music (Chang & Lane, 2018; Grabner, Stern & Neubauer, 2007), and particularly so when it comes to scientific achievements (Deary *et al.*, 2007), where even small differences in ability predict substantial differences in the level of expertise (Lubinski & Benbow, 2006). Second, when the outcomes and dynamics of the development of competencies are examined in a group of individuals who are all involved in deliberate practice in a domain, significant individual differences are observed, in terms of both the amplitude of achievement that may be attained through practice and the speed at which a specific level of competence is achieved: Some individuals attain an expert level of performance with relatively few hours of practice, whereas others require much more time to arrive at the same level, and still others practically never manage to reach it, despite investing a great amount of practice towards this end (Hambrick *et al.*, 2014). Bearing in mind that the very involvement in deliberate practice generally entails a very high level of motivation and adequate external provisions, the above described differences cannot plausibly be explained by drawing on any other factors than differences in initial ability. Finally, the studies of child prodigies testify to the fact that, in some exceptional cases, the process of expertise development can almost come to a completion and yield instances of excellence (Chang & Lane, 2018; Ruthsatz & Urbach, 2012) which are not preceded by deliberate practice in any customary sense. In general, the findings that we have reviewed and discussed suggest that abilities – as assumed by Gagné and as traditionally proposed in psychology – constitute a necessary element in considerations of the genesis of expertise, the emergence of which could hardly be fully understood and predicted solely on the basis of deliberate practice.

Finally, we raise the issue of pedagogical and educational implications of the findings reviewed and conclusions inferred therefrom. We shall consider these implications in relation to the particular questions that we have tackled above.

(1) The findings on the role of ability and deliberate practice in the prediction of (expert) achievements carry significant implications for the practice of psychological assessment in educational settings. On the one hand, they speak for the importance and purposefulness of the standard procedure of *ability assessment* and the prediction of educational achievements based on the results of such assessments. Moreover, bearing in mind the far-reaching relevance of data obtained through cognitive ability testing, they also justify further investment in the improvement of the validity and informativeness of

this procedure, which might take on different directions (e.g., towards securing multiple sources or multiple instances of assessment). On the other hand, available findings confirm the overall large predictive power of deliberate practice, highlighting the need to also carefully consider this factor when formulating predictions and giving recommendations in the educational context generally, but particularly vis-à-vis the acquisition of expertise, and to fine-tune these predictions by regarding the specifics of the domain and competence level in question.

(2) The findings pertaining to the upper limits of competence development and the possibility that individuals of different natural capacities may reach the level of expertise serve, in our view, as testimony to the pervasiveness of individual differences in abilities, which seem to permeate the acquisition of knowledge and skills from beginning to end. A bottom line to be drawn from there is that the education system, providing the overarching framework for systematic acquisition of culturally selected competencies, should at all its levels take into account and acknowledge those individual differences, rather than attempting to cancel them out. In other words, neither can abilities be excluded from the theoretical equation which, as its result, posits a high level of competence, nor can they be ignored in educational practice which has more or less the same goal – that all students grow to become competent individuals and to actualise their potential. Precisely with this in mind, we would like to underline that acknowledgment of individual differences in education should by no means be taken to imply that students should be preassigned to “higher” or “lower” educational goals, to an expert or intermediate level of competence—particularly given that the absolute upper limit of someone’s achievement cannot be positively determined. Nevertheless, what we do see as being implied by the findings on the additive/interactive effects of ability and deliberate practice throughout the process of competence building—and what is quite in line with the humanistic goals stated above – is the consistent practice of differentiated and, when required to meet the specific educational needs of an exceptional student, individualised instruction (Altaras Dimitrijević & Tatić Janevski, 2016).

(3) The data on individual variations in the dynamics of acquiring expertise have some practical relevance when considering the optimal point in time when a (gifted) child should be involved in the process of deliberate practice and when planning its stages. A consideration of the specific profile and educational needs of a given child is paramount in this context, too; however, when it comes to deliberate practice, the necessity to give differentiated and individualised instruction is joined by the need to provide mentorship. The existence of significant individual differences on the path to expertise calls for the presence for a person who will be capable of providing timely support via instruction and incentives for learning, acknowledging in the process the specifics of the domain, as well as the previous knowledge, age, and the gift of the student in question – all of which are tasks taken on by a mentor (Krnjajić,

2019). If the education system strives to provide adequate conditions for expertise development, then this also raises the issue of training teachers so that they can assume the role of a mentor. Given the complexity of this role and the multiple requirements to be met, which keep changing depending on the educational level of the student, being able to guide a student towards expertise through mentorship requires specific preparation (Krnjaić, 2019).

(4) Finally, the findings on the specific developmental trajectories of extremely gifted children and child prodigies carry their own implications for education. Although it may appear that these children can do well without and outside of an education system – particularly given that the basic vehicle behind their progress seem to be spontaneous, autonomous, and playful activities – it is our opinion that the education system, on its part, has no right to disregard such children. The scientifically established possibility of such extraordinary deviations from the expected dynamics of expertise acquisition, as are those recorded in the cases of extremely gifted children, requires at least an abstract preparedness of the education system to deal with such exceptional cases, in terms of educational policies allowing various forms of acceleration, including so-called radical acceleration (Altaras Dimitrijević & Tatić Janevski, 2016). In addition, these children's spontaneous mastery of a domain – although not to be expected in this form from all students – calls attention to the fundamental importance of independently unraveling the principles of a domain (i.e., learning by discovery) and establishing the capacity for self-regulated learning. We would hereby not want to deny the fact that, on the road to expertise, a student has to subject him/herself to a highly structured process of deliberate practice requiring a lot of discipline and effort (Ericsson, Nandagopal & Roring, 2009), but wish to point out that autonomous/spontaneous engagement in activities which are intrinsically motivating may also make a strong positive contribution to the development of skills.

Overall, available empirical findings are certainly conducive to "pedagogical optimism" as entailed in the belief that the competences of most students may be developed to a high level through systematic (mentored) learning and practice. At the same time, we find no confirmation therein that this process can at any point completely override individual differences in ability; on the contrary, it seems that these differences permeate the acquisition of knowledge and skills from the first steps taken in a domain to expert mastery of it, which, from an educational point of view, speaks about the necessity for differentiated instruction and, at times, individualised work with students of exceptional abilities.

APPENDIX

Table 1: Overview of studies considered in answering four empirically testable questions regarding the emergence of expertise

AUTHORS	DETAILS ON METHOD	RELEVANT FINDINGS
What explains/predicts individual differences in achievement, particularly at high levels of competence?		
Platz, Kopiez, Lehmann & Wolf, 2014	Meta-analysis 13 studies ($N=788$), music	Deliberate practice (DP) explains on average 37% of variance in musical achievement.
Hambrick, Oswald, Altmann, Meinz, Gobet & Campitelli, 2014	Reanalysis 6 studies ($N=1083$), chess; 8 studies ($N=628$), music	DP explains on average 34% of variance in chess performance, and 30% of variance in music performance.
Macnamara, Hambrick & Oswald, 2014	Meta-analysis 11 studies ($N=1291$), games; 28 ($N=1259$), music; 60 ($N=2633$), sports; 51 ($N=631$), education; 7 ($N=321$), professions	With increase of domain complexity the predictive power of DP declines; DP explains on average 26% of variance in games performance; 21% in music performance; 18% in sports; 4% in education, and 1% in the professions.
Macnamara, Moreau & Hambrick, 2016	Meta-analysis 34 ($N=2765$), sports	Attained skill level significantly moderates the relationship between DP and performance in <i>sports</i> : DP explains 29% of achievement variance in samples of mixed skill level, 19% in non-elite athletes, and 1% in elite athletes.
Chang & Lane, 2018	Hierarchical multiple regression analysis $N=77$, chess	DP solely explains 42% of the variance in chess achievement; predictors from the ability domain independently explain another 16% of variance.

Grabner, Stern & Neubauer, 2007	Regression analysis N=90, chess	Current achievement level is explained by initial age of entering a chess club (25%), number of tournament games (15%), emotional control (8%), motivation for chess performance (3%), numerical intelligence (3%). Chess players score higher on general intelligence and its factors (verbal, numerical, and figural), than same-aged control group (for all the measures, $t(89) > 3.78$, $r < .01$).
Meinz & Hambrick, 2010	Regression analysis N=57, music	DP explains 45% of variance in performance of musical piece without pre-preparation, working memory capacity an additional 7.4%.
Ruthsatz & Urbach, 2012	Case study N=8; visual arts, math, music	Prodigies in different domains scored in the top 1% on working memory tasks from the Stanford-Binet intelligence test.
Deary, Strand, Smith & Fernandes, 2007	Prospective longitudinal study N=70000	Latent factors of intellectual ability (g-factor) and of educational achievement correlate at $r = .81$, i.e., abilities explain on average 65% of variance in educational achievement.
Wai, Lubinski & Benbow, 2005	Longitudinal study (N=1975) academic and professional accomplishments	For the top 1% within 10,000 cognitive abilities at age 13 significantly predicted doctorates, income, patents, and tenure at elite U.S. universities 20 years later.

Trost & Sieglen, 1992, according to Heller, 2007	Combined prospective-retrospective study $N=3554$	After 17 years, domain-specific problem-solving ability and motivation was the strongest predictor of professional success in science and technology ($d=0.71$), followed by SAT-Quantitative ($d=0.31$), and SAT global scores ($d=0.22$), average time spent in extracurricular interests during high school ($d=0.23$), and number of stated interests associated with the subject ($d=0.11$).
Are there limits on the improvement of competencies through deliberate practice?		
Hildreth, 1941, according to Winner, 1997 Winner, 1997, 2005	Comparison of two case studies $N=2$, visual arts	Years of extraordinary dedication to drawing did not produce the same quality of work in a child considered non-gifted as in an artistically gifted child.
McPherson, 2005	Longitudinal study $N=157$ students and the same number of mothers, music	After three years of training, 4–20% of children failed to reach the average achievement level attained by their peer group after the first year of training.
Gobet & Campitelli, 2007	<i>Descriptive analysis</i> $N=104$, chess	After 25,000 hours of practice one participant did not reach the Master level of chess expertise.
Grabner, 2016	Systematic review	There is an interaction between abilities and DP, so that those who start out with higher abilities profit more from the same amount of DP.

Are there substantial individual variations in the dynamics of acquiring expertise
(which may be attributed to natural abilities)?

Hambrick <i>et al.</i> , 2014	<i>Descriptive analysis</i> N=90, chess	The amount of accumulated DP among chess players of the same rank ranges from 3,016 hr to 23,608 hr. Distributions of amount of DP in chess players of different ranks are overlapping: 31.3% of masters had less DP than the average for the expert group and 12.5% had less than middle-ranked players; conversely, 25.8% of middle-ranked players had more DP than experts on average, and 12.9% more than masters.
-------------------------------	--	--

Is the emergence of exceptional performance possible before
systematic practice?

Ruthsatz & Urbach, 2012	Case study N=8; art, math, music	A girl considered to be a musical <i>prodigy</i> had her first formal class a week before her fifth birthday, had begun performing at the age of five, had international performances since the age of six, and started international tour at the age of nine.
Chang & Lane, 2018	Case study N=1, chess	A girl accumulated a total of 3,769 hours of DP in chess and achieved an international ELO ranking of 2165 (96 th percentile of all chess players in America) by the age of ten.

ЯВЛЯЮТСЯ ЛИ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ СПОСОБНОСТИ НЕОБХОДИМЫМИ ПРЕДПОСЫЛКАМИ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫХ ПОСТИЖЕНИЙ: ОБЗОР НОВЕЙШИХ ЭМПИРИЧЕСКИХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБ УСЛОВИЯХ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ

Лиляна Плазинич

Факультет сошкольного и образования на младшем возрасте,
Университет в Белграде, Сербия

Деяна Мутавджин и Анна Алтарас Димитриевич

Философский факультет, Университет у Белграде, Сербия

Аннотация

В предлагаемой работе сталкиваются два мнения об условиях достижения исключительных (экспертских) постижений: мнение, по которому одаренность, в смысле исключительной природной способности, составляет необходимую основу для появления подобных постижений, и подход, направленный на экспертное исполнение, в рамках которого считается, что постижение, включая и самого высокого качества, зависит исключительно от удельного веса целенаправленных упражнений. Придерживание одной из двух точек зрения имплицитно различает образовательные практики, и поэтому оценка их научной обоснованности имеет существенную важность. В работе мы сначала рассматриваем и анализируем данные точки зрения, имея в виду их позицию по следующим вопросам: какой удельный вес способностей или упражнений в объяснении/антиципации уровня постижений? Существует ли верхний предел развития компетенций путем упражнений, который может быть приписан способностям? Существуют ли значительные индивидуальные вариации в динамике приобретения экспертизы? Может ли каждое обнаружение исключительных постижений быть объяснено целенаправленными упражнениями? В продолжении предлагается обзор релевантных единиц литературы в целях формулирования эмпирически обоснованных ответов на указанные вопросы. Авторы приходят к выводу о том, что динамика и результаты процесса приобретения экспертизы не могут быть поняты и антиципированы лишь на основании целенаправленных упражнений – они существенно зависят от наличия одаренности, т. е. исключительной природной способности. В связи с образовательными импликациями, мы находим основания для умеренного „педагогического оптимизма” – мнения о том, что компетенции большинства учащихся могут быть доведены до высокого уровня при условии руководства упражнениями и обратной связи, а также для дифференцированного и индивидуализированного способа работы, основанного на различиях в способностях.

Ключевые слова: экспертиза, талант, одаренность, дифференцированная модель одаренности и таланта, подход, основанный на анализе экспертного выполнения.

Коришћена литература/References

- Altaras, A. (2006). *Darovitost i podbacivanje* [Giftedness and underachievement]. Pančevo-Beograd: Mali Nemo, Institut za psihologiju & Centar za primenjenu psihologiju Društva psihologa Srbije.
- Altaras Dimitrijević, A. & S. Tatić Janevski (2016). *Obrazovanje učenika izuzetnih sposobnosti: naučne osnove i smernice za školsku praksu* [The education of high-ability students: Scientific foundations and school-practice guidelines]. Beograd: Zavod za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja.
- Chang, Y. A. & Lane, D. M. (2018). It takes more than practice and experience to become a chess master: Evidence from a child prodigy and adult chess players. *Journal of Expertise*, 1(1), 6–34.
- Deary, I. J., Strand, S., Smith, P. & Fernandes, C. (2007). Intelligence and educational achievement. *Intelligence*, 35(1), 13–21. DOI:10.1016/j.intell.2006.02.001
- Ericsson, K. A., Krampe, R. Th. & Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, 100(3), 363–406. DOI: 10.1037//0033-295X.100.3.363
- Ericsson, K. A. & Lehmann, A. C. (1996). Expert and exceptional performance: Evidence on maximal adaptations on task constraints. *Annual Review of Psychology*, 47(1), 273–305. DOI: 10.1146/annurev.psych.47.1.273
- Ericsson, K. A., Nandagopal, K. & Roring, R. W. (2009). An expert-performance approach to the study of giftedness. In L. Shavinina (Ed.), *International handbook of giftedness* (pp. 129–153). Berlin: Springer Science & Business Media. DOI: 10.1007/978-1-4020-6162-2_6
- Gagné, F. (2005). From gifts to talents. The DMGT as a developmental model. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness* (2nd ed., pp. 98–115). New York: Cambridge University Press.
- Gagné, F. (2009). Debating giftedness: Pronat vs. antinat. In L. V. Shavinina (Ed.), *International handbook on giftedness* (pp. 155–204). Berlin: Springer science & Business media. DOI: 10.1007/978-1-4020-6162-2_7
- Gagné, F. (2012). Building gifts into talents: Brief overview of the DMGT 2.0. Retrieved November 1, 2018 from World Wide Web https://www.researchgate.net/publication/287583969_Building_gifts_into_talents_Detailed_overview_of_the_DMGT_20
- Gagné, F. (2015). Academic talent development programs: A best practice model. *Asia Pacific education review*, 16(2), 281–295. DOI: 10.1007/s12564-015-9366-9
- Gobet, F. (2013). Expertise vs. talent. *Talent Development and Excellence*, 5(1), 75–86. Retrieved November 23, 2019 from World Wide Web https://www.researchgate.net/publication/281668265_Expertise_vs_talent
- Gobet, F. & Campitelli, G. (2007). The role of domain-specific practice, handedness and starting age in chess. *Developmental Psychology*, 43(1), 159–172. DOI: 10.1037/0012-1649.43.1.159
- Grabner, R. H. (2016). Intelligence and expertise: New findings from cognitive and neuroscientific research. Keynote speech at the 15th International ECHA Conference, 2-5 March. Vienna, Austria.
- Grabner, R. H., Stern, E. & Neubauer, A. C. (2007). Individual differences in chess expertise: A psychometric investigation. *Acta Psychologica*, 124(3), 398–420. DOI: 10.1016/j.actpsy.2006.07.008
- Hambrick, D. Z., & Meinz, E. J. (2011). Limits on the predictive power of domain-specific experience and knowledge in skilled performance. *Current Directions in Psychological Science*, 20(5), 275–279. DOI: 10.1177/0963721411422061

- Hambrick, D. Z., Oswald, F. L., Altmann, E. M., Meinz, E. J., Gobet, F. & Campitelli, G. (2014). Deliberate practice: Is that all it takes to become an expert? *Intelligence*, 45, 34–45. DOI: 10.1016/j.intell.2013.04.001
- Heller, K. A. (2007). Scientific ability and creativity. *High Ability Studies*, 18(2), 209–234. DOI: 10.1080/13598130701709541
- Krnjaić, Z. (2019). *Ekspertsko mišljenje u nauci* [Expert thinking in science]. Beograd: Institut za psihologiju.
- Lubinski, D. & Benbow, C. P. (2006). Study of mathematically precocious youth after 35 years: Uncovering antecedents for the development of math–science expertise. *Perspectives on Psychological Science*, 1(4), 316–345. DOI: 10.1111/j.1745-6916.2006.00019.x
- Macnamara, B., Hambrick, Z. & Moreau, D. (2016). How important is deliberate practice? Reply to Ericsson (2016). *Perspectives on Psychological Science*, 11(3), 355–358. DOI: 10.1177/1745691616635614
- Macnamara, B. N., Hambrick, D. Z. & Oswald, F. L. (2014). Deliberate practice and performance in music, games, sports, education, and professions: A meta-analysis. *Psychological Science*, 25(8), 1608–1618. DOI: 10.1177/0956797614535810
- Macnamara, B. N., Moreau, D. & Hambrick, D. Z. (2016). The relationship between deliberate practice and performance in sports: A meta-analysis. *Perspectives on Psychological Science*, 11(3), 333–350. DOI: 10.1177/1745691616635591
- McPherson, G. E. (2005). From child to musician: Skill development during the beginning stages of learning an instrument. *Psychology of Music*, 33(1), 5–35. DOI: 10.1177/0305735605048012
- Meinz, E. J. & Hambrick, D. Z. (2010). Deliberate practice is necessary but not sufficient to explain individual differences in piano sight-reading skill: The role of working memory capacity. *Psychological Science*, 21(7), 914–919. DOI: 10.1177/0956797610373933
- Platz, F., Kopiez, R., Lehmann, A. C. & Wolf, A. (2014). The influence of deliberate practice on musical achievement: a meta-analysis. Retrieved in 2018 from World Wide Web https://www.researchgate.net/publication/263897465_The_influence_of_deliberate_practice_on_musical_achievement_A_meta-analysis
- Ruthsatz, J. & Urbach, J. B. (2012). Child prodigy: A novel cognitive profile places elevated general intelligence, exceptional working memory and attention to detail at the root of prodigiousness. *Intelligence*, 40(5), 419–426. DOI: 10.1016/j.intell.2012.06.002
- Wai, J., Lubinski, D. & Benbow, C. P. (2005). Creativity and occupational accomplishments among intellectually precocious youth: An age 13 to age 33 longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 97, 484–492.
- Winner, E. (1997). Giftedness vs. creativity in the visual arts. *Poetics*, 24(6), 349–377. DOI: 10.1016/S0304-422X(97)00002-8
- Winner, E. (2000). The origins and ends of giftedness. *American Psychologist*, 55(1), 159–169. DOI: 10.1037/0003-066X.55.1.159
- Winner, E. (2005). *Darovita djeca: Mitovi i stvarnost*. Lekenik: Ostvarenje.
- Winner, E. & Drake, J. E. (2018). Giftedness and expertise: The case for genetic potential. *Journal of Expertise*, 1(2), 114–120.

Примљено 15.09.2019; прихваћено за штампу 02.12.2019.

Received 15.09.2019; Accepted for publication 02.12.2019.