

## ИНТЕЛИГЕНЦИЈА НАСПРОТИ РАЦИОНАЛНОСТ

### *Кратка содржина*

*Последниве две децении когнитивите психолози ја истакнаа разликата помеѓу интелигенцијата и рационалноста врз основа на емпириски наоди дека дур и на индивидуите со висока интелигенција им недостасуваат специфични знаења и стратегии неопходни за рационално мислење. Многу студии покажаа дека луѓето се склони кон грешки во рационалното мислење кога донесуваат одлуки, резонираат пробабилистички или каузално, го проценуваат ризикот, расудуваат логички или научно. Згора на тоа, истражувањата обично известуваат за слаба поврзаност на рационалноста со интелигенцијата и се заклучува дека кај лицата со висок IQ само малку е поизразена веројатноста дека спонтано ќе усвојат дисјунктивно расудување во ситуации кога експлицитно не се бара тоа. Овој труд го прикажува, главно, гледиштето на Кит Станович во однос на дебатата за интелигенцијата наспроти рационалноста, кое истакнува дека рационалноста е поширок поим од интелигенцијата. Една од неговите клучни поенти е дека IQ-тестовите не ги мерат сите когнитивни способности, тие не успеваат да ги измерат индивидуалните разлики во рационалното мислење, па затоа е неопходно да се воведат концептите на коефициент на рационалност (RQ) кој се однесува на способностите да се формираат рационални верувања и да се постапува рационално. Во тој контекст, Станович и неговите соработници неодамна конструираа прототип на тест за сеопфатно мерење на рационалното мислење (CART). Во трудот се опишани и структурата и психометриските карактеристики на тестот.*

**Клучни зборови:** ИНТЕЛИГЕНЦИЈА, РАЦИОНАЛНОСТ, КИТ СТАНОВИЧ, ТЕСТ ЗА МЕРЕЊЕ НА РАЦИОНАЛНОТО МИСЛЕЊЕ

### **Вовед**

Лаиците претпоставуваат дека интелигенцијата и рационалноста се неразделно поврзани, но секојдневното искуство изобилува со примери за непромислени постапки на умни луѓе. Настрана од индивидуалните искуства, одлуките што ги носат интелигентни луѓе кои вршат високи функции резултираат со неразумно потрошени милиони на проекти поради лоша финансиска процена и непредвидување на ризикот, на неефективни медицински третмани или на погрешни образовни политики. Кит Станович (Stanovich, 1993) ја создал кованицата “dysrationalia” за да ја опише неспособноста да се мисли и постапува рационално, во согласност

со нивото на интелигенција. Авторот истакнува дека тестовите на интелигенција не ги проценуваат соодветно важните ментални функции од едно големо подрачје во рамките на когнитивниот живот и не можат да ја измерат *нерационалноста* (dysrationalia). Станович првично ја класификувал *нерационалноста* како тешкотија во учењето која се рефлектира на создавањето верувања и на нивната конзистентност, но откако концептот бил критикуван поради отсуство на теоретска рамка (Sternberg, 1994), тој работел на негово понатамошно развивање. Повеќегодишните истражувања во когнитивната психологија откриле две причини за *нерационалноста*: едната е поврзана со процесите на обработка на проблемската ситуација, а другата со нејзината содржина. Според Станович (Stanovich, 2009a), првата причина за *нерационалност* лежи во тенденцијата да се реши проблемот на полесен начин, да се изберат механизми за обработка кои се брзи и бараат помал напор, дури и ако се помалку точни. Втората причина е отсуството на когнитивни алатки (знаења, правила, процедури, стратегии) кои се неопходни за рационално мислење. Користејќи аналогија со компјутерски софтвер, истражувачот во областа на когнитивната наука Дејвид Перкинс (Perkins, 1991) го создал терминот “mindware” (ментален софтвер) за да ги означи специфичните алатки за организирање на мислите. Тој верувал дека интелигенцијата не е монолитна, туку има три димензии: неврална, искуствена и рефлексивна. Додека невралната е генетски детерминирана, поврзана е со IQ-тестовите и не се менува многу со учење или вежбање, а искуствената зависи од специфичното знаење и искуството што го стекнува индивидуата со текот на времето, рефлексивната се однесува на способноста да се биде свесен за сопствените ментални навики и да се надминат ограничувачките обрасци на размислување. Рефлексивната интелигенција помага да се донесат мудри лични одлуки, да се решат технички проблеми, да се продуцираат креативни идеи, да се научат сложени теми во рамките на науките. Според Перкинс (Perkins, 1991), развојот на овој вид интелигенција може да се стимулира со употреба на вежби за ментален менаџмент, различни стратегии и метакогниција, а ефектите да се забележат во пократок временски период отколку што е тоа случај со искуствената интелигенција. Менталниот софтвер (“mindware”) има задача да создаде нови мисловни обрасци, да ги подобри постојните кои не се покажале доволно ефективни и да ги промени дисфункционалните кои водат кон предрасуди.

## Историски преглед

Чарлс Спирман, како пионер во модерните истражувања на интелигенцијата, во 1904 година со факторска анализа го издвоил општиот (g) фактор на интелигенцијата и предложил факторска теорија на интелигенцијата. Тој тврдел дека овој генерален фактор ја чини основата на специфичните ментални способности и дека влијае на изведбата на сите когнитивни задачи. Спирман (Spearman, 1904) верувал дека сите когнитивни способности се меѓусебно поврзани и ова гледиште било доминантно сè до средината на 20 век. Наспроти тоа, некои психолози укажале дека интелигенцијата ја сочинуваат независни ментални способности, а други предложиле проширена дефиниција која ги вклучува емоционалната и социјал-

ната интелигенција. Во 70-тите години на 20 век била промовирана идејата дека дури и високоинтелигентните луѓе се склони кон ирационалност кога психолозите Даниел Канеман и Амос Тверски спровеле серија истражувања што покажале дека кај луѓето постои тенденција за донесување повеќе интуитивни отколку рационални одлуки (Kahneman, 2011). Тие поставиле двопроесна теорија на резонирање, укажувајќи дека когнитивните задачи можат да се решаваат преку два система на обработка: Систем 1, којшто е брз, автоматски и несвесен, и Систем 2, којшто е бавен, контролирачки и свесен. Систем 1 оперира со интуитивни, асоцијативни и хеuristicки процеси, а процесите во рамките на Систем 2 се логички, аналитички и засновани на правила. Една од главните функции на Систем 2 е да ги мониторира и контролира мислите и постапките „сугерирани“ од Систем 1, но тој е прилично мрзлив, барем кај дел од популацијата. Мрзливиот контролор или неоправдано големата доверба во интуицијата се причините поради кои луѓето често донесуваат непромислени одлуки и погрешни решенија. Оттука, врз основа на емпириски податоци, Канеман (Kahneman, 2011, 16) заклучил дека „интуитивниот Систем 1 има поголемо влијание отколку што ни се чини врз основа на искуството и претставува скриен креатор на многу наши избори и одлуки“. На процесите во рамките на Систем 1 им се припишува и формирањето на когнитивните пристрасности и предрасуди, па Тверски и Канеман (Tversky and Kahneman, 1974) опишале дваесетина хеuristicки и преку примери илустрирале како тие влијаат на расудувањето. Хеuristicките претставуваат скратени ментални патеки што водат до решенија на проблеми или вршење избори, но не гарантираат дека решенијата се точни или изборите се најповолни. Причината поради која луѓето често користат хеuristicки е брзината и леснотијата со која се доаѓа до резултатот и тоа е процес кој автоматски се активира од Систем 1. За да ја побие доминантноста на Систем 1, Систем 2 треба да ги прекине неговите автоматски процеси и тенденции кон интуитивни одговори и да ги замени со високо контролирани алтернативни решенија.

Инспириран од пионерските истражувања на Канеман и Тверски во однос на хеuristicките и пристрасностите, во 90-тите години на 20 век Станович (Stanovich, 1998, 1999) сакал да открие на што се должат разликите меѓу луѓето во однос на рационалноста. Тој дошол на идеја дека резонирањето може да се одвива на три начини, па предложил двопроесните теории на когнитивна обработка да се заменат со триделен модел. Значи, тој го прифатил од двопроесните модели описот на мисловна обработка кој се одвива автоматски и без свесна контрола во Систем 1, нарекувајќи го *автономен ум*, но го поделил Систем 2 на *алгоритамски* и на *рефлексивен ум* (Stanovich, 2009b; Stanovich, West and Toplak, 2012). Во алгоритамскиот ум обработката се одвива бавно, со напор и тоа е, всушност, логичкото мислење кое го мерат тестовите на интелигенција. Рефлексивниот ум решава кога да се прифати резонирањето на автономниот ум, а кога е неопходно да се активира „тешката машинерија“ на алгоритамскиот ум. Станович (Stanovich, 2009b) заклучил дека рефлексивниот ум, всушност, ја детерминира рационалноста, а степеноот на негово ангажирање зависи од бројни црти на личноста, како што се флексибилноста, толеранцијата на двосмисленост, отвореноста на умот, совесноста.

Врз основа на туѓото и сопственото акумулирано теоретско и емпириско сознание за природата на интелигенцијата и (не)рационалното мислење, Станович и неговите соработници (Stanovich, West and Toplak, 2012) докажуваат дека потесното дефинирање на интелигенцијата, операционализирана преку изведбата на класичните тестови на интелигенција, не го опфаќа во целост рационалното мислење. Интелигенцијата е важна, но таа е само потенцијал кој не гарантира успешно решавање реални животни проблеми. Тестовите на интелигенција бараат *оптимална изведба*, односно индивидуите кои ги решаваат се свесни дека од нив се очекува да го дадат својот максимум и знаат што треба да сторат за да го постигнат тоа. Од друга страна, интелигенцијата помага при решавање когнитивни задачи, но таа не може да го надомести недостигот од факти и информации. Рационалноста, пак, опфаќа структурирање на верувањата и однесувањето така што оптимално ќе водат кон задоволување на потребите и постигнување на целите. Рационалноста не може да се измери без да се постават услови за *типична изведба*, односно како луѓето вообичаено би постапиле во одредена ситуација. Тоа е така затоа што рационалноста, покрај когнитивна способност, вклучува и диспозиции за мислење. Да се биде рационален значи да се знае кога да се надмине вообичаеното мислење и да се биде мотивиран да се стори тоа. Оттука, рационалноста е повеќе од решавање проблеми, повеќе од критичко мислење.

Станович и неговите соработници идентификувале бројни фактори кои ги детерминираат индивидуалните разлики во решавањето когнитивни задачи. Тие можат да се сведат на 4 категории фактори: интелигенција, знаење, потреба од когниција и отворен ум. Поинаку кажано, луѓето можат да бидат ирационални затоа што се глупави (неинтелигентни), игноранти (со недоволни знаења), мрзливи (со недостиг на интелектуална љубопитност), арогантни и неоправдано самоуверени, како поединечни карактеристики или комбинација на некои од нив.

### **Емпириски докази за односот помеѓу интелигенцијата и рационалноста**

Бројните наоди на Станович и групата истражувачи со кои тој соработува покажуваат дека интелигенцијата не е силен предиктор на рационалноста, а некои аспекти на рационалното мислење се дури сосема одвоени од неа (Stanovich, 2009a, 2012, 2016). Кај луѓето со висока интелигенција само малку е поизразено спонтаното дисјунктивно резонирање во ситуации кои експлицитно не бараат да се практикува тоа.

Во многу студии се добиени скромни корелации меѓу двете варијабли. Така, на пример, корелациите меѓу избегнувањето да се биде когнитивно „штедлив“ и интелигенцијата се движат во опсегот меѓу 0,20 и 0,30. Оттука, следува заклучокот дека високата интелигенција не нè прави имуни на причинителите за нерационално мислење.

Станович и Вест (Stanovich and West, 2008) спровеле седум различни студии за да ја испитаат поврзаноста на интелигенцијата со рационалното мислење. Како мерка за интелигенцијата го користеле постигнувањето на испитаниците на тестот на способности SAT (Scholastic Aptitude Test), кој е високо заситен со g-

факторот. Во однос на оваа варијабла, испитаниците биле поделени според медијаната на група со пониска и со повисока интелигенција. Рационалното мислење било операционализирано како отпорност спрема користење на познатите хевристики и пристрасности при решавањето задачи, како што се: ефектот на врамување, ефектот на поврзување, ефектот на закотвување, афективна пристрасност, пристрасност кон сопственото гледиште, занемарување на основната вредност итн. Резултатите покажале дека грешките во рационалното мислење во голема мера не зависат од интелигенцијата. Поинтелигентните испитаници се покажале како подобри рационални мислителите само при решавањето логички проблеми и задачи кои бараат пробабилистичко резонирање. Покрај тоа, авторите заклучиле дека поинтелигентните индивидуи покажуваат помала пристрасност во резонирањето кога ќе бидат предупредени дека треба да ја избегнат таквата опасност.

Оправдано е да се очекува дека ќе постои корелација и помеѓу дефицитот на ментален софтвер, како извор на нерационалност, и интелигенцијата. Овој дефицит во голема мера е резултат на слаба едукација, а образованието влијае на изведбата на тестовите на интелигенција. Сепак, можно е интелигентните луѓе да се добро едуцирани, а да не развијат ментален софтвер кој ќе им овозможи да мислат пробабилистички или научно. Во тој контекст, Станович (Stanovich, 2009a) известува за скромна корелација помеѓу интелигенцијата и менталниот софтвер, која се движи во опсегот меѓу 0,25 и 0,35.

### **Коефициент на рационалност и тест за мерење на рационалното мислење**

Во најновата книга „Коефициент на рационалноста“, издадена во 2016 година, Кит Станович и неговите соработници Ричард Вест (Richard West) и Меги Топлак (Maggie Toplak) ги објавуваат резултатите од долгогодишната работа на концептуализацијата на рационалноста и емпириските наоди за индивидуалните разлики во рационалното мислење. Целта на авторите е да покажат дека рационалноста, како и интелигенцијата, е когнитивна способност што може да се мери, а резултатот може да се прикаже преку коефициент на рационалност (RQ), аналогно на IQ (Visser and Stanovich, 2016). Воедно, во книгата е промовиран прототипот на тестот CART (*Comprehensive Assessment of Rational Thinking*), кој авторите го создале за да понудат инструмент за систематско мерење на рационалноста како посебен конструкт, кој не треба да се поистоветува со интелигенцијата. Коефициентот на рационалност е индикатор за компонентите на рационалното мислење кои ги мери CART, како што се пробабилистичкото и научното резонирање, избегнување штетлива обработка на информациите и структурирање на знаењата неопходни за рационално мислење.

Тестот CART го сочинуваат 20 суптеста, а секој од нив содржи различен број задачи (од 6 до 66), кои се бодуваат според одреден клуч (суптестовите носат од 3 до 20 бода), така што вкупниот скор може да изнесува најмногу 148. Задачите во тестот се дизајнирани да ги мерат и инструменталната и епистемолошката рационалност. *Инструменталната рационалност* го опфаќа однесувањето кое води кон постигнување на најпосакуваните цели, при

што се користат сите достапни ресурси. Аспекти на инструменталната рационалност кои ги мери тестот се: (не)способност за дисјунктивно резонирање при донесување одлуки, тенденција/отпорност спрема неконзистентни преференции поради ефектот на врамување, тенденција/избегнување да се преувеличуваат краткотрајните награди за сметка на долготрајната благосостојба, тенденција/избегнување да се носат одлуки под влијание на ирелевантен контекст итн. *Епистемолошката рационалност* се однесува на тоа колку добро индивидуалните верувања ја одразуваат реалноста. Тестот ги мери следниве аспекти на епистемолошката рационалност: тенденција/отпорност кон некохерентно проценување на веројатноста, тенденција кон/отсуство на преценување на сопствените знаења, тенденција/отпорност кон објаснување на настани кои случајно се јавуваат, тенденција/избегнување докажете да се проценуваат со пристрасност кон сопственото гледиште, тенденција/избегнување да се занемарат алтернативните хипотези итн. Четири од 20 суптеста го мерат т.н. *контаминиран ментален софтвер*, односно базата на декларативно знаење кое го поттикнува повеќе ирационалното наспроти рационалното мислење. Тестот опфаќа 4 категории контаминиран ментален софтвер: суеверно размислување, антинаучни ставови, верувања во заговор и дисфункционални лични верувања.

Во инструментот се вклучени и 4 скали за мерење на диспозициите за мислење кои се релевантни за рационалното мислење: отворен ум, разборитост, ориентираност кон иднината и диференцијација на емоциите. Резултатите од овие скали не се калкулираат во вкупниот скор на CART затоа што мерките добиени од самоизвестувачки техники не се истородни со мерките добиени од задачите на изведба во 20 суптеста. Освен тоа, Станович (Stanovich, 2016) истакнува дека, концептуално гледано, диспозициите за мислење не се компоненти на рационалноста, туку само средства што водат до неа. Оттука, мерките добиени на 4-те скали служат повеќе како дополнителни информации за толкување на резултатите добиени од суптестовите на рационално мислење.

Психометриската структура на CART е испитувана во повеќе студии (Stanovich, 2016). Во нив е потврдено дека одредени задачи кои го мерат рационалното мислење конзистентно меѓусебно корелираат. Така, на пример, способноста да се избегне пристрасното верување при силогистичко резонирање е поврзана со способноста за статистичко резонирање во ситуации кога докажете се контрадикторни и таа врска е независна од нивото на интелигенција. Сепак, авторот укажува дека резултатите од мерењето на рационалноста се комплексни затоа што нејзината природа е повеќестрана и не може да се сведе на нешто што е аналогно на g-факторот во концептуализацијата на интелигенцијата. Суптестовите во CART имаат заеднички карактеристики, но не во онаа мера во која тоа е изразено кај тестовите на интелигенција. Со оглед на тоа, вкупниот резултат на тестот треба претпазливо да се интерпретира.

Во однос на психометриските карактеристики на тестот, Станович известува дека тој покажува умерена релијабилност. За вкупниот скор, алфа-коефициентот на Кронбах изнесува 0,86 кога суптестовите се третираат како посебни задачи (Visser and Stanovich, 2016). Релијабилноста на секој од 20-те суптеста варира, на 4 од нив е прилично ниска (под 0,60), а медијаната изнесува 0,73. Овие наоди авторот ги толкува како очекувани со оглед на комплексната и разновидната природа на рационалноста. Во однос на практичната примена на тестот, како валиден и релијабилен инструмент за процена и селекција, Станович укажува дека е потребно уште да се работи на негова стандардизација за да се постават норми (Visser and Stanovich, 2016). Сепак, тој е оптимист дека тестот ќе заживее и ќе добие популарност која ја заслужува, со што ќе се надмине неоправданото занемарување на рационалното мислење поради доминацијата на интелигенцијата.

## Литература

- Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. New York: Farrar, Straus and Giroux.
- Tversky, A. and Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science*. 185, pp. 1124-1131.
- Perkins, D. N. (1991). Mindware and the metacurriculum. In: D. Dickinson, ed., *Creating the future: Perspectives on educational change*, 1<sup>st</sup> ed. UK: Ashton Clinton. Available at: [http://education.jhu.edu/PD/newhorizons/future/creating\\_the\\_future/crfut\\_perkins.cfm](http://education.jhu.edu/PD/newhorizons/future/creating_the_future/crfut_perkins.cfm) [Accessed 10 May 2017]
- Spearman, C. (1904). General intelligence, objectively determined and measured. *American Journal of Psychology*. 15, pp. 201–293. Available at: [https://www.jstor.org/stable/1412107?seq=4#page\\_scan\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/1412107?seq=4#page_scan_tab_contents) [Accessed 10 May 2017]
- Stanovich, K. E. (1993). Dysrationalia: A new specific learning disability. *Journal of Learning Disabilities*, 26(8), pp. 501-515.
- Stanovich, K. E. and West, R. F. (1998). Individual differences in rational thought. *Journal of Experimental Psychology: General*, 127(2), pp. 161-188.
- Stanovich, K. E. (1999). *Who is rational? Studies of individual differences in reasoning*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Stanovich, K. E. and West, R. F. (2008). On the relative independence of thinking biases and cognitive ability. *Journal of Personality and Social Psychology*. 94 (4), pp. 672-695.
- Stanovich, K. E. (2009a). Rational and irrational thought: The thinking that IQ tests miss. *Scientific American Mind*. 20 (6), pp. 34-39.
- Stanovich, K. E. (2009b). Distinguishing the reflective, algorithmic, and autonomous minds: Is it time for a tri-process theory? In: J. Evans and K. Frankish, eds. *In two minds: Dual processes and beyond*. Oxford: Oxford University Press, pp. 55-88.
- Stanovich, K. E. (2012). On the distinction between rationality and intelligence: Implications for understanding individual differences in reasoning. In: K. Holyoak & R. Morrison, eds. *The Oxford handbook of thinking and reasoning*. New York: Oxford University Press, pp. 343-365.
- Stanovich, K. E., West, R. F., and Toplak, M. E. (2012). Intelligence and rationality. In: R. Sternberg and S. B. Kaufman, eds. *Cambridge handbook of intelligence*, 3rd ed. Cambridge UK: Cambridge University Press, pp. 784-826.
- Stanovich, K. E. (2015). Rational and irrational thought: The thinking that IQ tests miss. *Scientific American Mind Special Collector's Edition*. 23(4), pp. 12- 17.
- Stanovich, K. E. (2016). The comprehensive assessment of rational thinking. *Educational Psychologist*. 51(1), pp. 23–34.



- Sternberg, R. J. (1994). What if the construct of dysrationalia were an example of itself? *Educational Researcher*. 23(4), pp. 22-23.
- Visser, C. F. and Stanovich, K. E. (2016). *The Rationality Quotient - Progress toward measuring rationality*. Available at: <https://www.linkedin.com/pulse/interview-keith-stanovich-2016-coert-visser> [Accessed 12 May 2017]



## INTELLIGENCE VERSUS RATIONALITY

### *Abstract*

*The last two decades cognitive psychologists have emphasized that rationality should be distinguished from intelligence, based on empirical evidence that even highly intelligent people lack the specific knowledge and strategies needed to think rationally. Many studies have demonstrated people's tendencies to display rational thinking errors in the domains of decision-making, probabilistic reasoning, causal reasoning, knowledge of risks, logic, practical numeracy, scientific thinking. Moreover, when rational thinking is correlated with intelligence, the correlation is usually quite modest and it is concluded that high-IQ people are only slightly more likely to spontaneously adopt disjunctive reasoning in situations that do not explicitly demand it. The paper mainly presents the perspective of Keith Stanovich regarding the intelligence versus rationality debate, showing how rationality is a more encompassing construct than intelligence. One of his key points is that IQ tests do not measure all cognitive faculties, they fail to assess individual differences in rational thought and it is necessary to introduce the concept of the rationality quotient (RQ) that refers to abilities to form rational beliefs and to take rational action. In this respect, Stanovich and his collaborators recently developed a prototype rational thinking test CART (Comprehensive Assessment of Rational Thinking). The structure and the psychometric characteristics of the test are described in the paper.*

**Key words:** INTELLIGENCE, RATIONALITY, KEITH STANOVICH, RATIONAL THINKING TEST

### **Introduction**

People have an implicit assumption that intelligence and rationality go together, but everyday experience testifies that smart people do foolish things. Moreover, millions are wasted on projects with financial misjudgements and poor risks assessment, on less effective medical treatments or wrong educational policies, resulting from decisions made by intelligent individuals. Keith Stanovich (1993) coined the term “dysrationalia” to describe inability to think and behave rationally despite having adequate intelligence. The author points out that intelligence tests fail to adequately assess important mental faculties in a large domain of cognitive life and do not measure dysrationalia. He originally classified dysrationalia as a learning disability that affects belief formation and assessment of belief consistency, but after the criticism that the concept lacks a theoretical framework (Sternberg, 1994), he further developed it. Decades of re-

search in cognitive psychology have revealed two sources of dysrationalia, one associated with processing the problem, and the other one with the content. According to Stanovich (2009a), the first cause of dysrationalia is the tendency to take the easy way when trying to solve problems, to rely on processing mechanisms that are fast and require less computational effort, even if they are less accurate. The second cause is the absence of cognitive tools (knowledge, rules, procedures, strategies) needed to think rationally. Using the analogy with computer software, cognitive scientist David Perkins created the term “mindware” to refer to these specific tools for organizing thoughts. He believes that intelligence is not monolithic but has three dimensions: neural, experiential and reflective. While the neural intelligence is genetically determined, related to IQ tests and does not change very much with instruction or practice, and experiential intelligence depends on the specialized knowledge and experience that individuals acquire over time, reflective intelligence refers to the ability to become aware of one's mental habits and transcend limited patterns of thinking. Reflective intelligence helps people to make wise personal decisions, solve challenging technical problems, find creative ideas, and learn complex topics in sciences. According to Perkins (1991) it is the kind of intelligence that is learnable and can be cultivated in shorter periods than experiential intelligence, by using better practices of mental management, various strategies, and metacognition. Thus, the absence of mental tools creates a mindware gap, but efforts to pattern, re-pattern, and de-pattern thinking extends the person's general powers to think rationally. The “mindware” should put effort to pattern, re-pattern and de-pattern an ineffective and dysfunctional thinking that leads to prejudice.

### **Historical overview**

Charles Spearman, the pioneer of modern intelligence research, first described the existence of general intelligence in 1904 and developed the theory of the *g* factor. He argued that general intelligence factor underlies specific mental abilities and influences performance on all cognitive tasks. Spearman believed that all cognitive abilities are correlated with one another and this view has dominated until mid-20<sup>th</sup> century. On the contrary, some psychologists suggested that intelligence is constituted by independent mental abilities, while others proposed extended definitions that include emotional and social intelligence.

The idea that even highly intelligent people are prone to irrationality emerged in the early 1970s, when the psychologists Daniel Kahneman and Amos Tversky conducted series of experiments revealing that people tend to make decisions based on intuition rather than reason (Kahneman, 2011). They established a dual-process theory of reasoning, holding that there are two distinct reasoning systems available for cognitive tasks: System 1 that is fast, automatic and non-conscious, and System 2 that is slow, controlled and conscious. System 1 processes are intuitive, associative and heuristic, while System 2 processes are rule-based, logical and analytical. One of the main functions of System 2 is to monitor and control thoughts and actions “suggested” by System 1, but at least for some people it is also lazy. People often make hasty decisions and wrong solutions due to the unreasonable trust in intuition or laziness of the controller.

Hence, based on the research data, Kahneman (2011, 16) concluded that “the intuitive System 1 is more influential than your experience tells you, and it is the secret author of many of the choices and judgments you make”. Cognitive biases are attributed to System 1 processes and Tversky and Kahneman (1974) described some 20 biases as demonstrations of the role of heuristics in judgment. Heuristics are shortcuts that lead to problem solving or decision-making, but do not guarantee that the solutions are correct or the choices are the most favourable. The reason why people often use heuristics is the speed and ease with which the result arrives, and it is a process that is automatically activated by System 1. To disrupt the dominance of System 1, System 2 should interrupt its automated processes and tendencies towards intuitive answers and replace them with highly controlled alternative solutions.

Inspired by pioneering heuristics and biases work of Kahneman and Tversky, in the 90s Stanovich intended to understand where the rationality differences between people come from. He came up with the idea of thinking as having three parts, and proposed dual-process theories to be replaced by tripartite models of cognition. Hence, he accepted from the two-process models the description of thought processing that takes place automatically and without conscious control in System 1, naming it an autonomous mind, but he divided System 2 into the algorithmic and the reflective mind (Stanovich, 2009b; Stanovich, West and Toplak, 2012). The algorithmic mind engages in slow, laborious processing and actually it represents logical thinking that intelligence tests measure. The reflective mind decides when to accept the judgments of the autonomous mind and when to engage the “heavy machinery” of the algorithmic mind. Stanovich (2009b) concluded that reflective mind seems to determine rationality and the readiness to activate it depends on a number of personality traits, such as flexibility, ambiguity, tolerance, open-mindedness, conscientiousness.

Based on their own and other authors’ accumulated theoretical and empirical knowledge about the nature of intelligence and rational/irrational thinking, Stanovich and his associates (Stanovich, West and Toplak, 2012) argue that the narrow definition of intelligence, operationalized through the performance on classical IQ tests, does not fully encompasses rational thinking. Intelligence is important, but it is only a potential that does not guarantee the successful resolution of real life problems. Intelligence tests require optimal performance, that is, the individuals while performing on IQ tests are aware that they are expected to give their maximum and know what they need to do to achieve it. On the other hand, intelligence helps to solve cognitive tasks, but it can not compensate for the lack of facts and information. Rationality, in turn, involves belief structures and behaviour that optimize goal fulfilment. Rationality can not be measured without imposing conditions for a typical performance, that is, how people would usually act in a particular situation. This is because rationality, in addition to cognitive ability, includes thinking dispositions. Being rational means to know when to overcome the usual thinking and to be motivated to do so. Hence, rationality is more than solving problems, more than critical thinking.

Stanovich and his associates identified numerous factors that determine the individual differences in solving cognitive tasks. They can be reduced to four categories of factors: intelligence, knowledge, need for cognition, and open-mindedness. In other

words, people can be irrational because they are stupid (unintelligent), ignorant (lack knowledge), lazy (lack intellectual curiosity), arrogant and overconfident, or some combination of those.

### **Empirical evidence on intelligence-rationality relationship**

The evidence that Stanovich (2009a, 2012, 2016) and his research group have reported, shows that intelligence is not a strong predictor of rational thinking, and some rational thinking skills are totally dissociated from intelligence. High-IQ people are only slightly more likely to spontaneously adopt disjunctive reasoning in situations that do not explicitly demand it. In many studies, modest correlations between the two variables have been obtained. Thus, for example, the avoidance of cognitive miserliness has a correlation with IQ in the range of .20 to .30. Hence, Stanovich (2015) concludes that high intelligence is no inoculation against any of the sources of dysrationalia.

Stanovich and West (2008) conducted seven different studies to examine the correlation between intelligence and rational thinking. The total SAT (Scholastic Aptitude Test) score was used as an indicator of intelligence because it loads highly on psychometric *g*. Regarding this variable, the participants with SAT scores below the median were assigned to a low-SAT group, while the remaining participants were assigned to a high-SAT group. Rational thinking has been operationalized as resistance to the use of well-known heuristics and biases in problem solving, such as: the framing effect, conjunction effect, anchoring effect, affect biases, myside bias, base-rate neglect, etc. The results showed that many rational thinking fallacies do not depend on intelligence. Intelligent participants have proved themselves to be better rational thinkers only when solving logical problems and tasks that require probabilistic reasoning. Additionally, the authors concluded that highly intelligent people will display fewer reasoning biases when they are told what the bias is and what they need to do to avoid it.

It is expected that intelligence will correlate with the deficit of mindware, as a source of irrationality. The mindware gap often arises from lack of education, and education tends to be reflected in IQ scores. However, it is quite possible for intelligent people to go through school and never be taught the tools of mindware, such as probabilistic thinking and scientific reasoning. Stanovich (2009a) reports a modest correlation between intelligence and mindware, ranging between .25 and .35.

### **The rationality quotient and rational thinking test**

In the latest book, “The Rationality Quotient: Toward a test of rational thinking” published in 2016, Keith Stanovich and his associates Richard West and Maggie Toplak announce the results of the long-term work on the conceptualization of rationality and empirical findings on individual differences in rational thinking. The aim of the authors is to show that rationality, like intelligence, is a measurable cognitive competence and the result could be displayed through a rationality coefficient (RQ), analogous to the IQ (Visser and Stanovich, 2016). In that context, the book promotes a prototype of a rational thinking test, the Comprehensive Assessment of Rational Thinking (CART),

created by the authors in order to offer an instrument for systematic measurement of rationality as a separate construct that should not be identified with intelligence. Rationality Quotient explains the components of rational thought assessed by the CART, including probabilistic and scientific reasoning; the avoidance of “miserly” information processing; and the knowledge structures needed for rational thinking.

The CART consists of 20 subtests, each of them being composed from different number of items (6 to 66) and different points are allocated to each subtest (3 to 20 points), so that the maximum total score is 148. The test items are designed to assess both instrumental and epistemic rationality. *Instrumental rationality* encompasses behaviour that leads to the achievement of the most desirable goals, using all available resources. Aspects of the instrumental rationality that are assessed on the CART are: the ability/inability for displaying disjunctive reasoning in decision-making, the tendency/avoidance to show inconsistent preferences due to the framing effect, the tendency/avoidance to exaggerate the short-term rewards on account of long-term well-being, the tendency/avoidance to make decisions affected by an irrelevant context, etc. *Epistemic rationality* refers to how well individual beliefs reflect reality. The CART assesses the following aspects of the epistemic rationality: the tendency toward/avoidance of incoherent probability assessment, the tendency toward/avoidance of overconfidence in knowledge judgments, the tendency/absence to explain chance events, the tendency/avoidance to evaluate evidence with a myside bias, the tendency/absence to neglect alternative hypothesis, etc. Four out of 20 subtests assess the so-called *contaminated mindware*, which represents declarative knowledge basis that encourages irrational rather than rational thinking. The test encompasses 4 categories of contaminated mindware: superstitious thinking, antiscientific attitudes, conspiracy beliefs, and dysfunctional personal beliefs.

The CART also includes 4 thinking dispositions scales: open-minded thinking, deliberative thinking, future orientation and the differentiation of emotions. The results of these scales are not calculated in the total score of CART because the self-report measures are different from the performance measures on the subtests. Moreover, Stanovich (2016) points out that, conceptually speaking, thinking dispositions are not structural elements of rationality, but only the means that lead to it. Hence, the measures obtained on the 4 scales provide supplementary information for interpreting the results obtained from the rational thinking subtests.

The psychometric structure of CART has been investigated in several studies (Stanovich, 2016). The findings confirm that certain rational thinking tasks consistently correlate with each other. For example, the ability to avoid biased belief in syllogistic reasoning is related to the ability to reason statistically in situations where evidence is contradictory and that relationship is independent of the level of intelligence. However, the author points out that the results of the measurement of rationality are complex because of its multifarious nature and cannot be reduced to something analogous to the g factor in the conceptualization of intelligence. Subtests in CART have common features, but not to the extent that it is expressed in intelligence tests. Thus, the total score should be interpreted with caution.

Regarding the psychometric characteristics of the test, Stanovich reports moderate reliability. The total CART score has a Cronbach's alpha of .86 calculated by treating subtests as items (Visser and Stanovich, 2016). The reliability of the 20 subtests varies. Four subtests show rather low reliability (below .60) and the median reliability is .73. The author interprets these findings as expected, taking into account the complex and diverse nature of rationality. Regarding the practical application of the test, as a valid and reliable assessment and selection device, Stanovich points out that it will need more work on its standardization to set norms (Visser and Stanovich, 2016). However, he is optimistic that the test will gain the popularity he deserves, which will overcome the unjustified neglect of rational thinking due to the domination of intelligence.



## References

- Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. New York: Farrar, Straus and Giroux.
- Tversky, A. and Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science*. 185, pp. 1124-1131.
- Perkins, D. N. (1991). Mindware and the metacurriculum. In: D. Dickinson, ed., *Creating the future: Perspectives on educational change*, 1<sup>st</sup> ed. UK: Ashton Clinton. Available at: [http://education.jhu.edu/PD/newhorizons/future/creating\\_the\\_future/crfut\\_perkins.cfm](http://education.jhu.edu/PD/newhorizons/future/creating_the_future/crfut_perkins.cfm) [Accessed 10 May 2017]
- Spearman, C. (1904). General intelligence, objectively determined and measured. *American Journal of Psychology*. 15, pp. 201–293. Available at: [https://www.jstor.org/stable/1412107?seq=4#page\\_scan\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/1412107?seq=4#page_scan_tab_contents) [Accessed 10 May 2017]
- Stanovich, K. E. (1993). Dysrationalia: A new specific learning disability. *Journal of Learning Disabilities*, 26(8), pp. 501-515.
- Stanovich, K. E. and West, R. F. (1998). Individual differences in rational thought. *Journal of Experimental Psychology: General*, 127(2), pp. 161-188.
- Stanovich, K. E. (1999). *Who is rational? Studies of individual differences in reasoning*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Stanovich, K. E. and West, R. F. (2008). On the relative independence of thinking biases and cognitive ability. *Journal of Personality and Social Psychology*. 94 (4), pp. 672-695.
- Stanovich, K. E. (2009a). Rational and irrational thought: The thinking that IQ tests miss. *Scientific American Mind*. 20 (6), pp. 34-39.
- Stanovich, K. E. (2009b). Distinguishing the reflective, algorithmic, and autonomous minds: Is it time for a tri-process theory? In: J. Evans and K. Frankish, eds. *In two minds: Dual processes and beyond*. Oxford: Oxford University Press, pp. 55-88.
- Stanovich, K. E. (2012). On the distinction between rationality and intelligence: Implications for understanding individual differences in reasoning. In: K. Holyoak & R. Morrison, eds. *The Oxford handbook of thinking and reasoning*. New York: Oxford University Press, pp. 343-365.
- Stanovich, K. E., West, R. F., and Toplak, M. E. (2012). Intelligence and rationality. In: R. Sternberg and S. B. Kaufman, eds. *Cambridge handbook of intelligence*, 3rd ed. Cambridge UK: Cambridge University Press, pp. 784-826.
- Stanovich, K. E. (2015). Rational and irrational thought: The thinking that IQ tests miss. *Scientific American Mind Special Collector's Edition*. 23(4), pp. 12- 17.
- Stanovich, K. E. (2016). The comprehensive assessment of rational thinking. *Educational Psychologist*. 51(1), pp. 23–34.

- Sternberg, R. J. (1994). What if the construct of dysrationalia were an example of itself? *Educational Researcher*. 23(4), pp. 22-23.
- Visser, C. F. and Stanovich, K. E. (2016). *The Rationality Quotient - Progress toward measuring rationality*. Available at: <https://www.linkedin.com/pulse/interview-keith-stanovich-2016-coert-visser> [Accessed 12 May 2017]