ЮГОЗАПАДЕН УНИВЕРСИТЕТ ·НЕОФИТ РИЛСКИ·
УЛ. ИВАН МИХАЙЛОВ 66
2700 БЛАГОЕВГРАД

SOUTH-WEST UNIVERSITY ·NEOFIT RILSKI·
66 "IVAN MIHAILOV" STR.
2700 BLAGOEVGRAD

Research article

ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА РАЗВИТИЕ НА СПОСОБНОСТТА ЗА ОРИЕНТАЦИЯ В ПРОСТРАНСТВОТО С ВЪЗРАСТТА И ТРЕНИРАНОСТТА

OPPORTUNITIES FOR DEVELOPMENT OF THE ABILITY OF SPATIAL ORIENTATION WITH AGE AND TRAINING

Stanislava Stoyanova,
Department of Psychology, SWU "Neofit Rilski"
Email: avka@swu.bg

Nikolay Ivantchev,
Department of Psychology, SWU "Neofit Rilski"
Email: nikyart@swu.bg

Резюме:

Добро равнище на способността за ориентация в пространството е необходимо за успешното човешко функциониране. Заложбите, свързани с развитие на добра способност за ориентация в пространството, могат да провокират мотивация и интерес за занимания с природо-математически науки, изкуства и спорт, а от своя страна такива занимания могат да допринесат за развитието на способността за ориентация в пространството. При проследяване на възрастовата динамика на способността за ориентация в пространството не може да се твърди категорично за определена възраст, след която тази способност упада, тъй като човек е способен да я поддържа на високо равнище чрез системни тренировки. В научната литература най-често се съобщава за положителния ефект на около десетгодишни тренировки за запазване и подобряване на способността за ориентация в пространството.

Ключови думи: *възраст, способност за ориентация в пространството, способности, спорт, тренираност*

Abstract:

A good level of spatial orientation ability is necessary for successful human functioning. The potentialities related to the development of good ability of spatial orientation can provoke motivation and interest in activities related to natural-mathematical sciences, arts and sports, and in turn such activities can contribute to the development of the spatial orientation ability. In tracking the age dynamics of spatial orientation ability, it cannot be categorically stated about a certain age after which this ability declines, since a person is able to maintain it at a high level through systematic training. In the scientific literature, the positive effect of about ten years of training to preserve and improve spatial orientation ability is most often reported.

Key words: *abilities, age, spatial orientation ability, sport, training*

OPPORTUNITIES FOR DEVELOPMENT OF THE ABILITY OF SPATIAL ORIENTATION WITH AGE AND TRAINING

Въведение

Когнитивните процеси са важни за успешното функциониране на човека. Равнището на способността за ориентация в пространството може значимо да повлияе ефективността в дейността, за

щото е свързано с бързината на вземане на решение и точността на възприемането (Duda, 2020). Представянето в ежедневието и в различни дейности изисква добра пространствена ориентация за точно позициониране и целенасочено движение. Един пример за илюстрация на ориентацията в пространството е човек, който в нов и непознат за него град се опитва да намери път към конкретна дестинация. Той може да използва карта, навигация чрез смартфон или ориентири по забележителности в околността, за да избере правилния маршрут. Този примр илюстрира използването на пространствена информация за ориентацията на индивида в нова среда.

Добрите способности за пространствена ориентация определят мотивация и интерес към определени области, например за занимания със STEM (т.е., наука, технология, инженерство и математика), изкуства или спорт (Tsigeman et al., 2023).

Дефиниция на способности

Способностите са индивидуално-психологически особености - комплекси от свойства, процеси и състояния на психиката (Piryov, 1985), както и готовност за обучение (Minchev, 2009), които отличават различните хора (Teplov, 1961) и допринасят за успешното изпълнение на определена дейност или група дейности (Minchev, 2009; Piryov, 1985; Teplov, 1961), могат да обяснят лекотата и бързината при придобиване на знания, навици и умения (Teplov, 1961), както и високата продуктивност (Minchev, 2009). Способностите обикновено се появяват рано в индивидуалното развитие като спонтанна склонност за извършване на дадена дейност (дори без специално обучение или следване на жив образец), като напредването в конкретни дейности е много бързо в сравнение с това на другите хора и изпълнението изглежда, като че ли се постига леко, без видими усилия (Minchev, 2009). Способностите се проявяват в специални области в социално ценена дейност – изкуство, наука, техническо изобретателство, спорт, бизнес, в тях се влага позитивен смисъл – способността е нещо, което следва да се показва, да се развива, тя произвежда социално полезни резултати (Minchev, 2009). Човек обикновено изпитва удоволствие да върши нещата, за които особено го бива и развива устойчива положителна мотивация за извършване на дейността, в която преживява успех (Minchev, 2009), което допринася за развитието на способностите.

Дефиниция на способност за ориентация в пространството

Louis Thurstone (1938, p.2) утвърждава съществуването на множество независими интелектуални функции, които нарича “първични умствени способности”, всяка от които се проявява независимо от другите и отговаря за строго определена група интелектуални операции. Сред тях е "S" — "Space", т.е. пространствен фактор — способност да се оперира в ума с пространствени отношения, мислена визуализация на фигури и мисленото им обръщане (Thurstone, 1938, pp.79-80).

Пространствената ориентация като когнитивна функция е част от перцепцията (Cappa et al., 2014) - пространствено възприятие (Bergqvist, 2015; Lord & Garrison, 1998), мисловна обработка на постъпваща от зрителното възприятие информация (McGrew, 2009) за пространственото разположение на себе си и други обекти; разбирането на позицията на тялото в пространството (Enrike, 2023); осъзнаване на текущото местоположение и местоположението на прости фигури в рамките на сложни фигури (Bergqvist, 2015; Lord & Garrison, 1998); способност човек да не се обърка в променена пространствена конфигурация на обекти (Risma, 2013); пространствена визуализация - способност за организиране на мисли въз основа на представи (Bratfisch et al., 2004b); умствено въртене и манипулиране на фигури/обекти в различни измерения (най-често в две или три измерения) от нова гледна точка, бързо и правилно (Bratfisch et al., 2004b; Bergqvist, 2015; Lord & Garrison, 1998); способност за манипулиране на визуални изображения при решаване на проблеми (Bratfisch et al., 2004b); способност за разбиране и представяне на движение в дву- или триизмерно пространство (Risma, 2013); способност да се формират и използват когнитивни карти, т.е., сложни ментални репрезентации на околната среда, базирани на ориентири в обкръжението и пространствени взаимоотношения (Bergqvist, 2015), разбиране на цялостна картина, разбиране на контекста, като се отделят важни стимули от маловажни (Bratfisch et al., 2004b); способност да се възпроизвеждат, запомнят, припомнят и модифицират пространствени взаимоотношения между обекти (Tsigeman et al., 2023); способност да се навигира във физическата среда (Enrike, 2023), способност да разбираш и интерпретираш информацията, свързана с околната среда и своята позиция в нея.

Дефицити по отношение на способността за ориентация в пространството водят до трудности при възприемане на пространствени взаимоотношения, трудно ориентиране в обкръжението, недостатъци при възприемането на време и при координацията на тялото, риск от повече пътнотранспортни произшествия, трудности при подреждане на пъзели, при разчитане на карти, при конструиране чрез следване на модел/образец, трудно разграничаване между ляво и дясно (Bratfisch et al., 2004b).

Изменения в способността за ориентация в пространството могат да се дължат на генетични фактори и фактори на средата, които си взаимодействат. Дефицитите в способността за ориентация в пространството са свързани с увреди в дясната част на мозъка (Bratfisch et al., 2004b). Употребата на алкохол и някои медикаменти негативно повлиява бързината и точността на възприемането на пространството (Bratfisch et al., 2004b).

Промяна на способността за ориентация в пространството с възрастта

Възрастовите различия в ориентацията в пространството са вариативни между индивидите. Тези разлики са свързани с физиологични, психологични и когнитивни промени, които настъпват с възрастта.

Напредването в развитието на способността за ориентация в пространството настъпва около 5-6 годишна възраст, когато се усвоява разграничаването между ляво и дясно (Vaneva et al., 2017). Способността за ориентация в пространството започва да се влошава от 30 годишна възраст, но съществува и мнение, че способността за ориентация в пространството е стабилна между 18 и 40 години, а след това се влошава (Bratfisch et al., 2004b). Лонгитюдно изследване на K. Schaie (1994) показва, че след 50-тата година упада способността за пространствена ориентация. Няма единодушие между авторите в научната литература към коя година от човешкия живот започва влошаването на способността за ориентация в пространството.

С възрастта могат да настъпят изменения в зрителната и слуховата чувствителност и възприемчивост, които могат да повлияят на способността на човека да се ориентира в пространството. Намаляване на зрителната острота или слуховата чувствителност с напредването на възрастта може да затрудни ориентацията, може да настъпи закъснение в обработката на пространствена информация, в бързината на реакция и това да доведе до намаляване на способността за запазване на ориентир в нова среда.

От друга страна по-възрастните хора могат да имат по-голям опит и умения в конкретни

ситуации и места, които са често посещавали през годините. Това може да компенсира влошаването на пространствената ориентация. С възрастта някои хора могат да развият компенсаторни стратегии за ориентация, като например полагане на по-голямо внимание на ориентирите – забележителности в средата или използване на помагала като карти или GPS устройства.

Възрастовите различия са индивидуални. Способността за ориентация в пространството се повлиява от анатомичния строеж на човешкото око (локализация на конусите и пръчиците в ретината окото) и физиологични особености (нивото на стимулиране на нервните окончания, чувствителност към стимули в периферната част на ретината) (Duda, 2020). Зрителното поле нараства с възрастта (повече възприемани стимули) и като резултат от тренировки по наблюдателност (трениране на ориентацията в пространството) (Duda, 2020).

По собствени данни от изследване през 2015 г. на спортисти от 14 до 35 години (мода 20 години, медиана 21 години, средноаритметична 22 години; стандартно отклонение 3,5 години), спортуващи различни видове спорт (биатлон, футбол, хандбал, бойни спортове, тенис, лека атлетика, плуване и аеробика), няма значима линейна взаимовръзка между ориентацията в пространството при спортистите (изследвана с методиката 2D от Виенската тестова система[1]) и тяхната възраст (Spearman rho = -0,046; p = 0,706; N = 69), но с напредването на възрастта се увеличава възприемането на повече стимули в лявата част на зрителното поле с периферното зрение (Spearman rho = 0,531; p = 0,008; N = 24), намалява броя пропуснати стимули с периферното зрение (Spearman rho = -0,479; p = 0,018; N = 24), намалява и времето за реакция на стимулите в дясната част на зрителното поле, възприети с периферното зрение (Spearman rho = -0,446; p = 0,029; N = 24), по данни от изследване с методиката PP от Виенската тестова система[2].

Промяна на способността за ориентация в пространството с тренираността - възможности за развитие на пространствените способности

Способността за ориентация в пространството може да се подобри и поддържа с тренировка и практика независимо от възрастта. Пилоти постигат по-добра ориентация в пространството след десетилетия работа като пилоти в сравнение с времето на тяхното назначаване на работа като пилоти (Bratfisch et al., 2004b). Редовната и периодична (ежедневна) практика подобрява способността за ориентация в простраството (Bratfisch et al., 2004b).

По-дългият период на спортни тренировки е свързан с по-добра пространствена ориентация (Stoyanova et al., 2016; Tsigeman et al., 2023), например средно 10 години период на спортни тренировки е свързан с по-добра ориентация в пространството отколкото средно 8 години

[1] Компютризираната методика 2D, част от Vienna Test System, изследва способността за ориентация в пространството като трябва да се допълни дадена фигура, от която липсват една, две или три части и изследваният трябва да ги избере от 16 предложени образци за ограничено време. Има 6 минути, за да реши 22 задачи. При първите 8 задачи липсва един сегмент от линията; при вторите 8 задачи липсват 2 участъка от линията и при последните 6 задачи липсват 3 сегмента от линията (липсващите сегменти се подреждат един до друг). По-големият брой правилно решени задачи, т.е. правилно допълнени фигури, означава по-добра пространствена ориентация (Bratfisch et al., 2004a).

[2] Компютризираната методика PP, част от Vienna Test System, изследва възприемането и обработването на периферна зрителна информация. Вниманието на изследваното лице е привлечено към центъра на зрителното поле със задача да проследява движенията на топче. В същото време са представени и периферни светлинни стимули, на които изследваният трябва да реагира избирателно – да натисне педал всеки път, щом забележи вертикална светлинна линия отляво или отдясно. Изчисляват се градусите на цялото зрително поле, левият и десният зрителни ъгли, отклонение в проследяването на топчето, броят възприети периферни стимули отляво и отдясно, броят пропуснати стимули, броят грешни реакции (при неналичие на периферен стимул), средно време на реакция (Schuhfried, Prieler & Bauer, 2004).

и половина период на спортни тренировки (Stoyanova et al., 2016). Увеличаването на спортната практика определя по-добрата пространствена ориентация.

Системата Fitlight позволява тренировъчна програма (90 минути на ден, 60 тренировъчни сесии годишно), при която спортистът съзнателно използва координирани движения в пространството, за да реагира бързо на светлинни сигнали от различни места в пространството – възприема светлинния сигнал и бързо извършва задача да координира движенията на краката си, за да бяга бързо по определен маршрут, да води топка през определен маршрут, като натиска бутони да изгаси светлинния сигнал (на всеки 15 секунди светва нова светлина) (Duda, 2020). С помощта на системата Fitlight млади футболисти на 14-15 годишна възраст са тренирани в продължение на една година (60 тренинга общо, проведени два пъти седмично по 90 минути) да подобряват своята ориентация в пространството (за да изберат най-подходящото място на терена, за да постигнат своите цели в играта), а също така да подобряват своята концентрация и разпределеност на вниманието чрез двигателна активност (Duda, 2020).

Уроци по физическо възпитание повече от 10 часа на седмица при ученици се свързват с по-добра способност за умствено завъртане на фигури в сравнение с по-кратки занимания по физическо възпитание (90 минути седмично) при ученици (Tsigeman et al., 2023). Способността за умствена ротация на фигури се подобрява след 10 месеца тренировки по борба при ученици и след 5 седмици уроци по танци при малки деца (Tsigeman et al., 2023). Баскетболисти, които спортуват баскетбол от по-дълго време, се справят по-добре от начинаещи баскетболисти по задача за умствена ротация, която е свързана пряко с баскетбола (Tsigeman et al., 2023). Спортистите са с по-добри способности да извършват умствено завъртане и се справят по-добре при задачи за пространствена ориентация в сравнение с неспортуващи (Tsigeman et al., 2023).

По-добра е образната пространствена работна памет при шахматисти с дългогодишен опит в шахмата, когато стимулите са специфични за шаха (Tsigeman et al., 2023). Практикуването на спорт може да подобри образната пространствена работна памет (Tsigeman et al., 2023). Танцьори и спортисти с повече от 10 години практика са с по-голям обем на образната пространствена работна памет, отколкото спортисти с по-малко от 10 години практика (Tsigeman et al., 2023).

Юноши с дългогодишна практика по изкуства са с по-добра пространствена образна работна памет в сравнение със спортисти (Tsigeman et al., 2023). Студенти по изкуства (изящно изкуство, рисуване, скулптура, дизайн и илюстриране) са с по-високи резултати от студенти по STEM-специалности и хуманитарни специалности по отношение на образно въображение, свързано с пространствено разположение на обекти (Tsigeman et al., 2023).

Способността за ориентация в пространството се развива с опит и тренировка, упорит труд и практика. Някои начини и възможности за развитие на пространствените способности са свързани с тренировка и упражнения чрез различни игри и пъзели, като например кубчета Рубик или играта Танграм, които могат да бъдат начини за трениране на пространствени умения и логическо мислене. Игри, които могат да помогнат за развитието на уменията за ориентиране в пространството, са например свързани с лазене под предмети, преминаване по трасе, игра на „сляпа баба“.

Способността за ориентация в пространството също така може да се тренира чрез занимания с игри за конструиране като LEGO или други играчки - те могат да подпомогнат развитието на пространствени умения, тъй като изискват съобразяване с обем, площ, форми и размери.

Способността за ориентация в пространството може да се развива и чрез упражнения в пространствена навигация чрез спазване на маршрути при пътувания и опити за ориентиране в нови места на базата на карти, GPS навигация или ориентиране, при което опорни точки са забележителности в средата.

Виртуални среди и компютърни игри, които изискват навигация и ориентация в пространството, могат също да бъдат полезни за развитие на способността за ориентация в пространството.

За тези, които се интересуват от определени професии или хобита, като инженерство, архитектура, астрономия и други, специализираното обучение в специфични области може да им помогне да развият пространствените си умения. Изучаването на геометрия и изобразително изкуство може да помогне за развитие на пространствени способности, тъй като изисква визуализация и манипулация на форми и пространство. Добрата ориентация в пространството е свързана с успешно следване на технически науки и успехи в геометрията (Bratfisch et al., 2004b). Дейности, които допринасят за подобряване на способността за ориентация в пространството, са занимания с електроника, проектиране и дизайн, определени видове спорт, занимания със STEM, изкуства и определени игри (Tsigeman et al., 2023).

Тийнейджъри със системни занимания със STEM (Science, Technology, Engineering, Math) са с по-добра ориентация в пространството в сравнение с тийнейджъри, които не са се занимавали системно със STEM, изкуства или спорт (Tsigeman et al., 2023). Тийнейджъри със системни занимания със STEM са с по-добра ориентация в пространството в сравнение с тийнейджъри, които се занимават системно с изкуства (балетисти, музиканти и художници) или спорт (спортуващи фигурно пързаляне, хокей и шах) (Tsigeman et al., 2023).

Способността за ориентация в пространството е свързана с представянето при решаване на проблеми, при постиженията по математика в училище (Tsigeman et al., 2023). Способността за ориентация в пространството, изследвана при деца на 13-годишна възраст, е свързана с постиженията им по-късно при кариера в областта на STEM, брой патенти и брой публикации (Tsigeman et al., 2023). Хората с по-добра ориентация в пространството се представят по-добре при занимания със STEM, изкуства или спорт (Tsigeman et al., 2023).

С усвояването на социален опит се появяват специфики на ориентацията в пространството, които се определят от взаимодействието на когнитивните функции и културната среда. Например, някои автори твърдят, че при осъществяване на движения със своето тяло в пространството, движения нагоре провокират позитивни спомени и представи, а движения надолу провокират негативни спомени и представи (Okamura & Ura, 2018).

Заключение

Нивото на способността за ориентация в пространството, експертизата в различни области като STEM, ангажирането в дейност, свързана с ориентация в пространството (като занимания с изкуство, спорт или играене на видеоигри) и възрастта могат да взаимодействат (Tsigeman et al., 2023). Важно е да се подчертае, че възрастовите различия в пространствената ориентация, за които се докладва в научната литература (Bratfisch et al., 2004b; Schaie, 1994; Vaneva et al., 2017), са статистически наблюдения и обобщения, а има голяма вариация в способностите на отделните хора.

References

Bergqvist, E. (2015). *Spatial orientation & imagery. What are the gender differences in spatial orientation and mental imaging when navigating a virtual environment with only auditory cues? A Master degree thesis*. Skövde, Sweden: University of Skövde. https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:838614/FULLTEXT01.pdf

Bratfisch, O., Hagman, E. & Bognar, B. (2004b). *3D Spatial Orientation. Release 22.00*. Mödling, Austria: SCHUHFRIED GmbH.

Bratfisch, O., Hagman, E., & Bognar, B. (2004a). *2D Visualization. Release 22.00*. Mödling, Austria: Dr.G.Schuhfried Ges.m.b.H.

Cappa, A., Ciccarelli, N., Baldonero, E., Martelli, M., & Silveri, M. C.(2014). Posterior AD-Type pathology: Cognitive subtypes emerging from a cluster analysis. *Behavioural Neurology*, 2014, Article ID 259358. https://doi.org/10.1155/2014/259358

Duda, H. T. (2020). Shaping motor activities of young football players in comprehensive training using the fitlight system. Antropomotoryka. *Journal of Kinesiology and Exercise Sciences JKES, 91*(30), 43-51. https://doi.org/10.5604/01.3001.0014.8126

Enrike. (2023). *Kakva e vazhnostta na prostranstvenata orientatsiya?* [What is the importance of spatial orientation]. https://planetariodevitoria.org/espaco/qual-a-importancia-da-orientacao-espacial.html

Lord, T. R., & Garrison, J. (1998). Comparing spatial abilities of collegiate athletes in different sports. *Perceptual and motor skills*, 86(3 Pt 1), 1016- 1018.

McGrew, K. (2009). Editorial: CHC theory and the human cognitive abilitiesproject: Standing on the shoulders of the giants of psychometric intelligence research. *Intelligence, 37*(1), 1-10.

Minchev, B. (2009). *Obshta psihologiya.* 3-to dopalneno izdanie [General Psychology. 3rd edition.]. Sofiya: Ciela.

Okamura, Y., & Ura, M. (2018). Draw squares, and you will discover that many competent and rigorous people are around you: Shape priming influences impressions regarding the interpersonal environment. *Psychological Thought, 11*(2), 106-111. https://doi.org/10.5964/psyct.v11i2.290

Piryov, G. (1985). *Psihologiya i psihodiagnostika na inteligentnostta* [Psychology and psychodiagnostics of intelligence]. Sofiya: Nauka i izkustvo

Risma, D. A. (2013). *Spatial visualization and spatial orientation tasks to support the development of students' spatial ability. A Master degree thesis*. Palembang, South Sumatra, Indonesia: Sriwijaya University, Faculty of Teacher Training and Education. http://www.fisme.science.uu.nl/en/impome/theses_group_2012/thesis_Rini.pdf

Schaie, K. W. (1994). The course of adult intellectual development. *American Psychologist, 49*(4), 304–313. https://doi.org/10.1037/0003-066X.49.4.304

Schuhfried, G., Prieler, J., & Bauer, W. (2004). *Peripheral perception. Release 21.00*. Mödling, Austria: SCHUHFRIED GmbH.

Stoyanova, S., Ivantchev, N., & Petrova, K. (2016). Spatial orientation in sportsmen. *European Scientific Journal, 12*(24), 88-97. doi: 10.19044/esj.2016.v12n24p88

Teplov B. M. (1961). *Problemy individual'nykh razlichiy* [Problems of individual differences]. Moskow: Akademiya Pedagogicheskikh nauk RSFSR. https://www.psychology.ru/library/p001.stm

Thurstone, L. L. (1938). *Primary mental abilities*. Chicago: University of Chicago Press. https://pure.mpg.de/rest/items/item_2398946_5/component/file_2603779/content

Tsigeman, E. S., Likhanov, M. V., Budakova, A. V., Akmalov, A., Sabitov, I., Alenina, E., Bartseva, K., & Kovas, Y. (2023). Persistent gender differences in spatial ability, even in STEM experts. *Heliyon*, 9, e15247. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e15247

Vaneva, V. Y., Veleva, A. S., Georgieva, G. G., & Balusheva, H. D. (2017). *Poznavatelna knizhka po matematika za treta podgotvitelna vazrastova grupa* [Knowledge book in Mathematics for the third preparatory age group]. Sofia: Bit i tehnika.