

МАТЕМАТИЧЕСКИ СПОСОБНОСТИ И ЛОГИКО-МАТЕМАТИЧЕСКА ИНТЕЛИГЕНТНОСТ В НАЧАЛНА УЧИЛИЩНА ВЪЗРАСТ

доц. д-р Евелина Динева

MATHEMATICAL ABILITIES AND LOGICAL-MATHEMATICAL INTELLIGENCE IN THE PRIMARY SCHOOL YEARS

Assoc. Professor Evelina Dineva, PhD

Анотация: В доклада се изясняват понятията „математически способности“ и „логико-математическа интелигентност“, като се търсят сходства в съдържанието им. Разглеждат се възможностите за диагностика на математически способности в начална училищна възраст и съдържанието на тестовете за такава диагностика.

Ключови думи: математически способности, логико-математическа интелигентност, диагностика, тестове за диагностика.

Abstract: This report examines the notions of „Mathematical Abilities“ and „Logical-Mathematical Intelligence“ while trying to identify their common characteristics. The possibilities of identifying indications of Mathematical Abilities during the primary school years are being discussed in addition to the content of tests for such potential indications.

Keywords: Mathematical Abilities, Logical-Mathematical Intelligence, diagnostics, tests.

Всяко общество се развива благодарение на действията на отделни хора или на групи от хора. Всички те се различават помежду си по физическите и психическите си характеристики. За хората, които са двигател на човешкото развитие, казваме, че са особено способни или интелигентни в дадена област. В политиката на повечето съвременни държави е залегнало изискването да се търсят способните и интелигентните младежи и да се подкрепя и стимулира тяхното развитие. Европейският икономически и социален комитет „препоръчва Европейската комисия и държавите членки да ... приемат програми за разгръщане на потенциала на децата и младежите с големи интелектуални заложби, така че да се извлекат ползи от него в най-различни области.“ [1, 2]

Общи способности и интелигентност – две понятия, в които редица автори виждат покритие до голяма степен (Генчо Пиръв, Дейвид Уекслер, П. Б. Балард и др.), а други – различия в по-голяма степен (Хауард Гарднър).

„Способностите, пише Норбер Силами, са естествено и придобито предразположение за извършване на някои задачи. Според Едуард Клапаред способност е това, което позволява да се диференцират индивидите, когато, при еднакво образование, ги преценяваме от гледна точка на тяхната ефективност.“ [6, 270] Любен Десев определя способностите като „ансамбъл от природно и социално обусловени индивидуални и относително устойчиви психически особености или свойства, които отличават един човек от друг, осигуряват му условия за успех и високи количествено-качествени постижения в една или няколко дейности, разкриват различията в динамиката и овладява-

нето на необходимите за работа знания и навици. Без да се свеждат до система от знания, умения и навици, способностите определят лекотата и бързината на усвояването им и сами се развиват и усъвършенстват в процеса на придобиване и обогатяване на личния опит.“ [3, 546-547]

Една част от способностите – тези, които определят успешното изпълнение на различни по вид дейности – се определят като общи способности, а друга част – тези, които способстват постигането на резултати само в една област – специални способности. Към втората група спадат и математическите способности.

Математическите способности се определят от В. А. Крутецкий като съвкупност от 12 компонента: способност за обобщение и за абстрахиране, логическо разсъждение, съобразителност и находчивост, математическа памет, гъвкавост на мисленето, опора на нагледен материал, способност за прав и обратен ред на мислите, стремеж към икономия на умствени сили, съкращаване процеса на разсъждението. [4, 199-203]

В Енциклопедия на математическото образование Рони Карсенти пише, че математическите способности могат да се определят по два начина – когнитивно или практически. Когнитивно се определят като способност да се получава, преработва и запомня математическа информация или като възможност да се усвояват нови математически идеи и умения. От практическа гледна точка математическите способности се определят като способност да се решават математически задачи и математически проблеми. [7, 372-375]

В онлайн Речник по психология математическите способности се дефинират като „потенциални възможности да се обработват числови данни и да се правят математически заключения, базирани на такива данни.“

В Нова теория за множествените интелигентности на 21. век Х. Гарднър определя седем (плюс две) интелигентности, една от които е логико-математическата. Според него тя е „свързана със способността да се анализират проблемите логически, да се извършват математически операции и да се разглеждат проблемите с научен метод.“ [2, 43]

Независимо от факта, че Х. Гарднър отрича теорията за общата интелигентност, определението му за логико-математическата интелигентност се доближава много до определението на математическите способности или още математическата интелигентност. При всички дефиниции се изисква логическо мислене, умения за извършване на математически операции, за да се решават математически задачи и проблеми и способности да се сравнява, абстрахира и обобщава, които са в основата на „научния подход“.

Различно е мнението на двете школи по отношение на диагностиката на математическите способности. Докато привържениците на теорията за общата интелигентност смятат, че математическите способности могат да се установят посредством стандартизирани тестове, Х. Гарднър е на мнение, че няма нужда от тестове, достатъчно е само да предоставим възможности на детето/ученика да оперира с числа и математически задачи и да го наблюдаваме дали изпитва задоволство от извършване на тази дейност, дали проявява любопитство и постоянство при решаване на проблемите. Според него „интелигентността е нещо твърде важно, за да бъде оставена в ръцете на създателите на тестове за интелигентност“. [2, 9]

Разногласия има и по отношение на възрастта, в която се проявяват математически способности, т. е. за каква възраст трябва да бъдат създадени първите диагностични тестове с математическо съдържание. Някои автори са на мнение, че математическите способности не могат да се проявят преди 15-16-годишна възраст. Биографични данни за някои велики математици опровергават тези теории. Карл Фр. Гаус, Блез Паскал, Готфрид Лайбниц и др. са направили своите открития именно на тази възраст, а са проявявали математически способности още от най-ранна детска възраст – 6-7 го-

дини. Предполагам, че преобладаващата част от учителите по математика са склонни да тестват 7-8-годишни ученици за наличие на математически способности. Доказателство за това са многото международни, национални и регионални математически състезания, чиято цел е именно такава диагностика – чрез задачите се проверяват не знания, а качества на мисленето, като абстрахиране, обобщаване, логичност, анализ, гъвкавост и др., които са в основата на математическите способности.

В споменатото по-горе становище на Европейския икономически и социален комитет е записано още „Комитетът предлага педагогическият подход към децата и младите хора с големи интелектуални заложби да се подобри в следните аспекти: ... изготвяне на набор от процедури, чрез които да се установява на ранен етап наличието на големи интелектуални заложби у учениците ...“. [1, 3]

Ранната диагностика на специални способности би могла да подпомогне развитието на отделния ученик като правилно го ориентира към областта, в която се справя по-добре в сравнение със съучениците си. Ранната диагностика не би могла да навреди на развитието на учениците, ако резултатите от нея не са абсолютно категорични и крайни, а само дават насока, в която е възможно да има добро развитие и високи постижения. Не бива да се правят класификации в най-ранна училищна възраст, защото според Майлс Кимбал и Ноа Смит „базисните способности на хората не са продукт на добри гени, а на усилен труд“. [8] Резултатите от изследванията трябва да са ориентировъчни за учителите и родителите и да ги карат да предоставят на малкия ученик повече възможности за развитие в областта на математиката със собствени темпове.

Какво трябва да е съдържанието на тестовете за ранна диагностика на математически способности? Кои задачи диагностицират и развиват определени качества на мисленето?

Тестовете за диагностика на математически способности се различават от дидактическите тестове за проверка на знанията и уменията на учениците върху учебното съдържание по математика за съответния клас. Неизбежно е в тестовете за диагностика на математически способности обаче да присъстват и елементарни математически знания (за аритметичните операции, за цифрите и числата, за сравняване на числа и др.), както и умения за четене и разбиране на текст. Само свободните от културни влияния тестове, съдържащи картини, чертежи и рисунки, не са базирани на учебен материал, но с тях трудно могат да се измерят математически способности.

Може би най-подходящи за диагностика на математическите способности са педагого-психологическите методики, които могат да измерят коефициент на математическа интелигентност и коефициент на академични постижения. При тези тестове се търси корелация между двата коефициента и се преценя дали учениците имат постижения съобразно способностите си. [5]

Съдържанието на тестовете за диагностика на математически способности трябва да съответства на определението за съдържанието на тези способности, т. е. на всяка характеристика да съответстват една или няколко групи от задачи за всяка възрастова група. С един тип задачи могат да се тестват няколко характеристики на математическите способности, но винаги една е доминираща. В зависимост от нея е предложено разпределение.

Ето няколко възможни варианта:

1. Способности за абстрахиране и обобщаване – подходящи са задачи за извеждане на математически зависимости на базата на знанията за действия с естествени числа. Например твърдението „Ако в един сбор едното от събираемите е постоянно, а другото нараства, сборът също нараства“ може да бъде изведено след решаване на

десетина подходящи задачи. Подходящи са и някои от свойствата на аритметичните операции събиране и умножение.

2. Логическо разсъждение – всички задачи, в които се търси логически, а не аритметически отговор, са подходящи за диагностика на уменията да се разсъждава логически. Например, такива са задачите от преливания и претегляния, логическите задачи и др.

3. Съобразителност и находчивост – тези качества на мисленето могат да се диагностицират чрез задачи, които позволяват различни начини на решаване и изборът на оптималния да е поставен като изискване. Могат да се използват и задачи от числови редици и откриване на пропуснато или следващо число по някакво правило.

4. Математическа памет – може да се диагностицира чрез задачи за запаметяване и възпроизвеждане на отделни числа и на редици от числа. Могат да се използват и математически правила и зависимости.

5. Гъвкавост на мисленето – това качество на мисленето може да се установи чрез задачи за откриване на правила, по които са подредени, например, геометрични фигури и от няколко дадени да се подбере подходяща за мястото на липсващата фигура.

6. Опора на нагледен материал – подходящи са задачи с конструкторски характер – например, за образуване на фигура от отделни нейни части.

7. Способност за прав и обратен ред на мислите – могат да се използват задачи, които се решават отзад напред, например: „Майката на Вили, Галя и Димчо направила курабии и ги оставила на масата. Вили първа ги видяла и изяла една трета от тях. Втората видяла курабиите Галя и, мислейки, че е първа, изяла една трета от останалите курабии. Димчо също изял една трета от останалите след Галя курабии и в чинията останали 8 курабии. Колко курабии е направила майката?“

8. Стремеж към икономия на умствени сили – могат да се използват задачи за рационално пресмятане чрез прилагане на различни свойства на аритметичните действия.

9. Съкращаване процеса на разсъждението – диагностицирането на това умение може да стане чрез решаване на типови задачи – умението да се класифицира нова задача към даден вид способности за съкращаване на разсъжденията и преминаване към познат начин за решаване.

Математическите способности и логико-математическата интелигентност са пресечна точка на три научни области – психология, педагогика и математика. Само умелото използване на подходящи психолого-педагогически тестове, базирани на елементарни математически знания, може да съдейства за диагностиката на качества на мисленето и личността у малкия ученик.

Литература:

1. ЕИСК, SOC/445 Разгръщане на потенциала на децата и младите хора с големи интелектуални заложби, Брюксел, 2013.
2. Гарднър, Хауърд. Нова теория за множествените интелигентности на 21. век, Сиела, С., 2004.
3. Десев, Любен. Речник по психология, Булгарика, С., 1998.
4. Крутецкий, Виктор А. Психология математических способностей школьников, П., Просвещение, 1968.
5. Пиръв, Генчо. Психология и психодиагностика на интелигентността, Наука и изкуство, С., 1985.
6. Силами, Норбер. Речник по психология, Плевен, 1996.
7. Encyclopedia of Mathematics Education, Springer International Publishing AG, 2014.
8. <http://www.theatlantic.com/education/archive/2013/10/the-myth-of-im-bad-at-math/280914/>