

ОЦЕНЯВАНЕ НА КОМПЕТЕНТНОСТТА ДА СЕ РЕШАВАТ ПРОБЛЕМИ В PISA 2012

Д-р Светла Петрова, Национален координатор на PISA 2012

Предложеният текст съдържа анализ на резултатите на българските ученици на компютърно базирания модул „решаване на проблеми“ в PISA 2012¹. В него са използвани материали от международния доклад *PISA 2012 Results: Creative Problem Solving*.² Статистическата информация е от международната и националната база данни на изследването.

Ежедневно всеки от нас се изправя пред по-малки или по-големи проблеми от различно естество, които изискват взимане на решения. Нещо повече, животът днес е постоянно решаване на проблеми. Обществените процеси са толкова динамични и непредвидими, че налагат също толкова динамична промяна и реакция от страна на съвременния млад човек, който е принуден да се адаптира, непрекъснато да се образова, да пробва нови неща и винаги да бъде готов да се учи от грешките си.

В психологическата литература проблемите се определят най-често като ситуации без ясен изход. Ако няма необходимост от мислене, значи няма проблем. Решаването на проблем е мислене и учене в действие, което представлява своеобразно взаимодействие с околната среда, за да се разбере същността на проблема и възможните му решения. Така индивидът научава повече за спецификата на проблема и ефективността на стратегиите, които използва за решаването му.

През 2012 г. освен оценяването на четивната, математическата и природонаучната грамотност на учениците PISA реализира допълнителен модул – оценяване на уменията на учениците да решават проблеми.

Днес все повече се ценят хората, които успяват бързо и ефективно да се справят с нестандартни проблеми и задачи, изискващи обработване и осмисляне на информация; умения за решаване на проблеми; интуиция; убедителност и креативност. Това е така, защото модерните технологии постепенно се превръщат в част от почти всяко работно място и заменят човека при изпълнението на рутинните задачи или дейности, свързани със следването на определен алгоритъм.

Осъзнаването на тези промени означава да осъзнаем, че е необходима промяна в смисъла и същността на съвременното образование. От образование, формиращо систематизирани, рутинни умения у учениците, то трябва да се превърне в образование, което подготвя учениците ефективно да преодоляват сложни и нестандартни предизвикателства. Без съмнение, за да се реализират успешно съвременните ученици, не е достатъчно да усвоят само определен набор от факти и процедури. Те трябва да

¹ PISA е програма на Организацията за икономическо сътрудничество и развитие (ОИСР). В България тя се осъществява от Центъра за контрол и оценка на качеството на училищното образование (ЦККОУО).

² OECD (2014). *PISA 2012 Results: Creative Problem Solving: Students' Skills in Tackling Real-Life Problems* (Volume V). PISA. OECD Publishing. Публикацията е достъпна на:
<http://dx.doi.org/10.1787/9789264208070-en>.

притежават умения за учене през целия си живот, както и умения, позволяващи им да намерят решения на проблеми в ситуации, изходът от които невинаги може да бъде предвиден и за които не съществуват готови стратегии. Компетентността да се решават проблеми става все по-ценена в съвременната високотехнологична икономика, тъй като способността на индивида да се адаптира към постоянно променящите се условия, да се учи непрекъснато и ефективно да използва знанията си винаги е била определящо условие за участието му в обществото. Добрите учители разбират, че е по-добре учениците им да притежават умения, които им позволяват да решават нестандартни и непознати задачи, т.е. да ги подготвят за живота. Учениците следва да знаят не само какво да направят в конкретни ситуации, но и как да го направят; нещо повече, те трябва да са мотивирани и заинтересовани да предприемат конкретно действие. Тези три компонента на ефективното решаване на проблеми са определени като „умение“, „метаумение“ и „воля“.³

Оценяването на математическата, четивната и природонаучната грамотност на учениците в PISA също включва задачи, свързани с решаването на проблеми, които в частност измерват способността на учениците да използват знанията, придобити в училище, за да се справят с предизвикателства от реалния живот. За разлика обаче от традиционното оценяване на PISA оценяването на уменията за решаване на проблеми се фокусира върху способността на учениците да мислят и да управляват процеса на решаване на проблеми, като ги поставя в непознати за тях ситуации.

Отделни задачи⁴, изискващи умения за решаване на проблеми, са включени в теста, администриран на хартиен носител в PISA 2003. Тогава за пръв път постиженията на учениците в тази област стават обект на международно стандартизирано оценяване.⁵ PISA 2003 дефинира уменията за решаване на проблеми като определящи за бъдещото развитие на младите хора, за тяхното ефективно и активно участие в обществото. Смята се, че тези умения не се формират при обучението само по един учебен предмет и не се ограничават до конкретна съдържателна област. Те са интердисциплинарни и са продукт на цялостната подготовка на учениците. Концепцията на PISA 2003 за уменията за решаване на проблеми е доразвита през 2012 г., когато оценяването на този модул е осъществено изцяло в електронен вариант посредством компютърно базиран тест. Новият формат позволява да се използват компютърни симулации на проблемни ситуации, както и да се акцентира върху т.нар. интерактивни проблеми, при решаването на които ученикът има водеща роля. Този подход ще се приложи и в тестирането през 2015 г., в което ще бъде включено оценяване на уменията на учениците за екипно решаване на проблеми. По този начин се задълбочава изследването на способностите на младите хора да се справят с различни проблеми в значително по-сложни ситуации, изискващи сътрудничество и взаимопомощ.

³ Mayer, R.E. (1998). *Cognitive, metacognitive, and motivational aspects of problem solving*. Instructional Science. Vol. 26, pp. 49-63.

⁴ През 2003 г. са използвани само 19 въпроса за измерване на компетентността да се решават проблеми, обединени в 10 задачи.

⁵ Подробно за оценяването на уменията на учениците да решават проблеми в PISA 2003, както и за техните резултати в: (OECD, 2004). *Problem Solving for Tomorrow's World. First Measures of Cross-Curricular Competencies from PISA 2003*.

Училището не е единствената среда, в която се формират умения за решаване на проблеми. Качественото образование, многообразието от изучаваните учебни предмети обаче съществено допринасят за развитието на тези умения. Използването на различни модерни и прогресивни методи за преподаване и учене като проблемно базираното обучение или обучение, основаващо се на изследователския подход, разработването на индивидуални или групови проекти, е особено ефективно, за да бъдат подготвени учениците да използват знанията и уменията си в непознати и нестандартни ситуации.

Оценявайки уменията на 15–16-годишните ученици да решават проблеми, PISA дава възможност да се определи доколко ефективно образователните системи допринасят за формирането на компетентностите, необходими, за да бъдат успешни и да се реализират ефективно.

Концептуална рамка на PISA 2012 за оценяване на компетентността да се решават проблеми

Концептуалната рамка⁶ на PISA 2012 за оценяване на уменията на учениците да решават проблеми е разработена от експертна група на Международния консорциум на проекта.

Според нея проблем съществува, когато индивидът си е поставил цел, но няма ясно решение как да я постигне⁷. Целта задава желаното качество на едно бъдещо състояние, т.е. целевата ситуация. С други думи, решаването на проблем е познавателен процес, при който наличната ситуация се преобразува в целева ситуация, без да съществува очевиден начин или процедура за нейното реализиране. Намирането на този начин или процедура представлява решаването на проблема. Това означава, че решаването на проблем е процес, който индивидът направлява в съответствие с поставената цел, от една страна и от друга – неговата ефективност до голяма степен зависи от знанията и уменията на този, който решава проблема.

Оценяването на уменията на учениците за решаване на проблеми се фокусира върху основните познавателни процеси, които формират структурата на тези умения. Това се постига и посредством използване на автентични ситуации, свързани с реални житейски проблеми, като по този начин се избягва необходимостта да се използва специализирано и отнасящо се до конкретен учебен предмет познание. Например текстовете са кратки и ясно структурирани. Учениците могат да използват електронен калкулатор, когато е необходимо да извършат математически изчисления.

Често решаването на реални проблеми изисква да се определи информацията, която допринася в най-голяма степен за успешния резултат. Проблемите, при които учениците най-напред трябва да намерят необходимата информация, изследвайки проблемната ситуация, са определени като интерактивни проблеми. Ние често се изправяме пред подобни проблеми – например, когато изучаваме ново технологично

⁶ OECD (2013). *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. PISA. OECD Publishing, pp. 119-137.

⁷ Duncker, K. (1945). *On problem solving*. Psychological Monographs, 58 (5), No 270, p.1.

устройство. Извън технологичния контекст подобни ситуации се срещат често и в процеса на общуване между хората. Доминирането на интерактивните проблеми в теста на PISA отразява тяхното значение в реалния живот. Разбира се, използването на интерактивни ситуации е възможно благодарение на променения формат на оценяването в тази област, а именно компютърно базирания тест.

PISA 2012 дефинира компетентността да се решават проблеми като:

...способността на учениците да използват познавателни умения, за да разберат и решат проблеми, при които начинът за намиране на решението не е достатъчно ясен. Тя включва също така и готовността на учениците да се ангажират с решаването на проблеми като конструктивни и мислещи граждани.

Компетентността да се решават проблеми е свързана не толкова с използването на конкретно познание, а по-скоро с мобилизирането на познавателните и практическите умения на ученика; на творческите му способности, мотивация, ценности и нагласи. Модулът за решаване на проблеми на PISA 2012 не оценява доколко учениците са усвоили определено знание по математика или природни науки например. Той се фокусира върху познавателните умения на учениците, които се необходими за справянето с непознати ситуации, каквито могат да възникнат в реалния живот. В оценяването не са включени проблеми, за решаването на които се изисква специализирано познание. Тестът се състои от задачи, които са свързани с разнообразни ежедневни ситуации, но изискват от учениците да откриват и използват нова за тях информация или да прилагат вече усвоено знание по нов начин в непознат контекст.

Обикновено решаването на даден проблем започва с разпознаването на проблемната ситуация и разбирането на нейната същност. Това включва най-напред определяне на конкретния проблем; след това планиране на процеса на намиране на решение и избор на стратегии; контрол и оценка както на постигнатия резултат, така и на осъществената дейност. Проблемът представлява опростен модел на проблемната ситуация или на част от нея. Формулирането на проблема, т.е. преходът от проблемната ситуация към проблема, е по-сложната и по-творческата част от проблемното мислене. Следователно процесът на решаване на проблем представлява своеобразна изследователска дейност, която започва с проучването на непознатата ситуация, за да се установят ограниченията и възможностите за по-нататъшни действия.

При много реални ситуации някои задачи могат да бъдат непознати за едни, но рутинни за други. В процеса на учене много дейности, които първоначално се възприемат като предизвикателство, впоследствие се превръщат в почти ежедневна практика. Проблемните ситуации, включени в тестирането PISA, изискват решаването на непознати за 15–16-годишните ученици задачи. Те представляват възможни реални сценарии, но конкретният проблем е нов. Изходът от ситуацията, както и начините за достигане до целта не са ясно представени.

Например една от тестовите задачи изисква учениците да определят защо електрическа лампа не свети: дали поради повреда в електрическия ключ или в самата лампа, или поради липса на електрическо захранване. Безспорно, тази ситуация е позната на учениците и мнозина от тях са се изправяли пред подобен проблем. Специфичният

замисъл на тестовата задача обаче прави ситуацията уникална, а намирането на решение на проблема се превръща в истинско предизвикателство за учениците.

Последното изречение в дефиницията на компетентността да се решават проблеми съдържа разбирането, че използването на знанията и уменията на учениците за решаване на проблем зависи до голяма степен и от тяхната мотивация и нагласи, както и от готовността им да предприемат конкретни действия в непознати за тях ситуации.

Рамката на теста за решаване на проблеми включва три отделни елемента: проблемна ситуация; познавателни процеси и контекст на проблема.

Проблемната ситуация се дефинира като:

- *статична*, когато цялата информация, необходима за решаване на проблема, е представена в условието на задачата;
- *интерактивна*, когато ученикът сам трябва да открие част от информацията, необходима за решаването на проблема, посредством проучване на самата проблемна ситуация.

Всеки въпрос в теста се фокусира върху отделен **познавателен процес**, свързан с решаването на проблеми. За целите на оценяването PISA тези познавателни процеси са обединени в четири групи, като всеки процес е приложим както в статични, така и в интерактивни проблемни ситуации.

- *Изследване и разбиране*. Този процес включва проучване на проблемната ситуация посредством наблюдение и интеракция, търсене на информация, разбиране на ограниченията и възможностите за решаването на проблема, както и разбиране доколко дадената и откритата информация е приложима за решаване на конкретния проблем.
- *Представяне и формулиране*. Този процес включва използването на таблици, графики, символи или текст за представяне на отделни аспекти от проблемната ситуация; формулиране на хипотези за причините за възникването на проблема, както и формиране на ясна представа за неговата същност.
- *Планиране и изпълнение*. Процесът включва поставяне на цел, разработване на план или стратегия за решаване на проблема, както и тяхното осъществяване. Това може да бъде свързано с уточняване на общата цел, формулиране на подцели и т.н.
- *Контрол и осмисляне*. Процесът включва контрол върху напредъка на всеки етап от дейността в съответствие с поставената цел; проверка на резултата и осмисляне на решението, на получената информация или на използваната стратегия; откриване на неочаквани препятствия и предприемане на адекватни действия. Включва също така и осмисляне на получения резултат от различни перспективи, критично оценяване на възможностите и алтернативните решения, определяне на необходимостта от допълнителна информация и представяне на резултата по подходящ начин.

Всеки въпрос, включен в теста, се фокусира върху измерването на един конкретен процес. Макар че уменията за мислене, които се отнасят до ефективното взимане на

решение например, не се споменават изрично при тази своеобразна класификация на измерваните познавателни процеси, те стоят в основата на всички процеси. Например при разбирането на проблемната ситуация е необходимо ученикът да разграничава факти от мнение; при формулирането на решение той трябва да определи каква е връзката между няколко променливи; когато избира подходяща стратегия, той трябва да обмисли връзката между причина и следствие; при осмислянето на резултата е необходимо критично да оцени предпоставките и възможните решения и т.н. Дедуктивно, индуктивно и комбинаторно мислене, мислене чрез аналогии, както и други видове мислене естествено се вплитат във всяка задача за решаване на проблем, използвана в теста на PISA. Важно е да се подчертае, че всички тези видове мислене могат да се формират посредством обучението в училище.

Таблица 1., която следва, представя броя на въпросите в теста, групирани според вида на проблемната ситуация и измервания познавателен процес. Очевидно е преобладаването на интерактивните проблемни ситуации, които представляват почти две трети от всички въпроси в теста.

Проблемна ситуация	Познавателен процес			
	Изследване и разбиране (10 въпроса)	Представяне и формулиране (9 въпроса)	Планиране и изпълнение (16 въпроса)	Контрол и осмисляне (7 въпроса)
Статична (15 въпроса)	5	2	6	2
Интерактивна (27 въпроса)	5	7	10	5

Таблица 1. Разпределение на въпросите в теста за оценяване на компетентността решаване на проблеми, PISA 2012

В зависимост от спецификата на ежедневната ситуация, в която е формулиран проблемът, **контекстът** може да бъде: технологичен или нетехнологичен, личен или обществен. Проблемите, представени в технологичен контекст, включват използването на технологично устройство като например цифров часовник, климатик или автомат за билети. Проблемите в нетехнологичен контекст са свързани със задачи за планиране или взимане на решения. Личният контекст е свързан със ситуации, касаещи отделния ученик, неговото семейство или приятели, докато общественият контекст се отнася до ситуации, ангажиращи по-големи групи хора или общности.

Структура на теста за оценяване на компетентността да се решават проблеми и методология на изследването

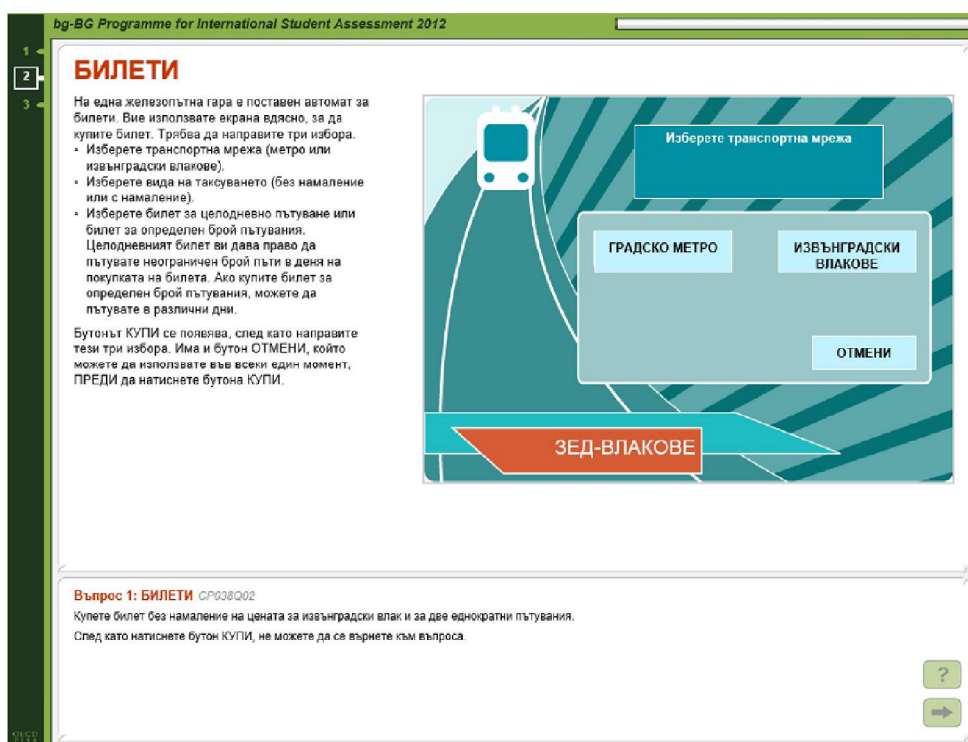
Оценяването на компетентността да се решават проблеми се проведе в 44 държави. Изследването бе осъществено непосредствено след оценяването на математическата, четивната и природонаучната грамотност на учениците в PISA 2012.

Подобно на останалите области, оценявани в PISA, задачите за измерване на уменията на учениците да решават проблеми преминават задълбочен експертен анализ на международно и национално равнище по отношение на своето съдържателно съответствие с концептуалната рамка на изследването и психометричните си характеристики. Целта е да не се допусне предимство при оценяването на учениците от отделни държави или езикови групи.

Към конкретен източник на информация се формулират няколко въпроса, които се обединяват в една задача. Този подход е характерен за всички оценявани области в PISA. Компютърно базираният тест за измерване на уменията на учениците да решават проблеми се състои от 16 задачи, съдържащи 42 въпроса, групирани в четири клъстера. За решаването на задачите от един клъстер са предвидени 20 минути. Тъй като всеки ученик отговаря на въпросите, включени в два клъстера, то оценяването на компетентността решаване на проблеми продължава точно 40 минути.

Компютърно базираното оценяване на уменията на учениците да решават проблеми се проведе паралелно с основното изследване на PISA 2012 в България през периода от 2 април до 11 май 2012 г. В него участваха 2122 ученици от 186 училища, определени на случаен принцип сред учениците от извадката на PISA. Максималният брой ученици от едно училище, взели участие в компютърно базираното оценяване на уменията за решаване на проблеми, беше 14.

Условието на задачата при всички въпроси винаги се появява в горната част на екрана, а въпросът – в долната част, визуално обособен от условието на задачата. Мястото, където екранът се разделя на две части, зависи от конкретния въпрос и най-вече от неговото условие. То обаче се избира така, че да не се налага скролиране. На Фигура 1. е представен работният екран на задача „Билети“ (Въпрос 1).



Фигура 1. Работен екран на въпрос 1, задача „Билети“

Всеки въпрос заедно със своето условие е представен на отделен екран. След като премине към следващия въпрос, ученикът не може да се върне отново към предишния. При преминаването от един към друг въпрос винаги се появява съобщение, в което се изисква ученикът да потвърди, че желае да премине към следващия въпрос.

Използвани са различни формати за посочване на отговорите, сред които радио бутони и падащи менюта за въпросите с избираем отговор и текстови кутийки за въпросите със свободен отговор.

Електронният формат на теста позволява наред с отговорите на учениците да се съхрани и впоследствие да се анализира цялата информация за подхода и действията на учениците по време на решаването на даден въпрос. Тази информация включва честотата и вида на манипулациите (кликване с мишката, влачене и пускане, писане и др.), тяхната последователност и времетраене, както и състоянието на системата във всеки момент на теста. При някои въпроси броят на точките, които учениците получават, зависи не само от това, дали отговорът е напълно или частично верен, но и от действията, които са предприели, за да достигнат до крайния отговор. Информацията за действията на учениците при решаването на задачата се съхранява в отделни файлове и се използва при определянето на техните резултати. Например, когато е очевидно, че ученикът се е опитвал да налучка верния отговор, извършвайки несистемни или хаотични действия, той не получава кредит (точки) за отговора си.

Компютърно базираният формат на теста поставя въпроса доколко уменията на учениците да работят с информационни и комуникационни технологии (ИКТ) оказват влияние върху техните резултати. За да преминават от един екран към друг, а с това от един въпрос към следващия, както и за да посочват своите отговори, учениците следва да притежават следните базисни умения за работа с компютър: използване на клавиатура и мишка; кликване върху радио бутони; влачене и пускане на обекти; използване на скрол и падащо меню. Преди теста всички ученици преминават практическо упражнение в продължение на около 15 минути, което съдържа примерни задачи, подобни на задачите, които са включени в самия тест. Целта е всички ученици да се запознаят достатъчно добре с формата на теста и действията, които се очаква да осъществят.

Няколко задачи от теста на PISA 2012 за измерване на компетентността на учениците да решават проблеми са публикувани, за да покажат по какъв начин е осъществено измерването.⁸ Тези задачи са представени в Приложение 1.

Анализ на резултатите на учениците

Среден резултат на учениците

Подобно на останалите оценявани области в PISA 2012, резултатите на учениците на теста за измерване на уменията им да решават проблеми са представени в обща скала, изградена на базата на всички въпроси, включени в теста. Скалата е със средна стойност

⁸ Задачите са достъпни на уеб адрес: <http://erasq.acer.edu.au>.

500 точки – средния резултат на учениците от държавите в ОИСР – и 100 точки стандартно отклонение. Две трети от учениците в ОИСР имат среден резултат между 400 и 600 точки.

PISA представя резултатите на всички ученици посредством една обща скала, независимо че учениците решават различни комбинации от задачи. Теорията за отговор на тестов въпрос⁹ (Item-response theory), на базата на която се обработват данните на учениците, позволява резултатите им да бъдат разположени върху една скала, независимо че отделните ученици не решават всички тестови задачи, а само част от тях.

Подобно на останалите области, измервани в PISA, анализът на резултатите на учениците се основава на няколко показателя, един от които е техният среден резултат.

Среден резултат (в точки)	Държава/регион	Държави/региони, средният резултат на които не се отличава съществено от средния резултат на държавата/региона във втората колона
562	Сингапур	Корея
561	Корея	Япония, Сингапур
552	Япония	Корея
540	Макао-Китай	Хонконг-Китай, Шанхай-Китай
540	Хонконг-Китай	Китайски Тайбей, Макао-Китай, Шанхай-Китай
536	Шанхай-Китай	Хонконг-Китай, Китайски Тайбей, Макао-Китай
534	Китайски Тайбей	Хонконг-Китай, Шанхай-Китай
526	Канада	Великобритания, Финландия, Австралия
523	Австралия	Великобритания, Финландия, Канада
523	Финландия	Великобритания, Австралия, Канада
517	Великобритания	САЩ, Естония, Финландия, Германия, Австрия, Чехия, Франция, Австралия, Канада, Белгия, Холандия, Италия
515	Естония	САЩ, Великобритания, Германия, Чехия, Франция, Холандия, Италия
511	Франция	САЩ, Великобритания, Естония, Германия, Австрия, Чехия, Белгия, Холандия, Норвегия, Италия
511	Холандия	САЩ, Великобритания, Естония, Германия, Австрия, Чехия, Франция, Белгия, Норвегия, Италия
510	Италия	САЩ, Великобритания, Естония, Германия, Австрия, Чехия, Франция, Белгия, Холандия, Норвегия
509	Чехия	САЩ, Великобритания, Естония, Германия, Австрия, Франция, Белгия, Холандия, Норвегия, Италия
509	Германия	САЩ, Великобритания, Естония, Австрия, Чехия, Франция, Белгия, Холандия, Норвегия, Италия
508	САЩ	Великобритания, Естония, Германия, Австрия, Чехия, Франция, Ирландия, Белгия, Холандия, Норвегия, Италия
508	Белгия	САЩ, Великобритания, Германия, Австрия, Чехия, Франция, Холандия, Норвегия, Италия
506	Австрия	САЩ, Великобритания, Германия, Чехия, Франция, Ирландия, Белгия, Холандия, Норвегия, Италия
503	Норвегия	САЩ, Германия, Австрия, Чехия, Франция, Ирландия, Белгия, Холандия, Дания, Португалия, Италия
498	Ирландия	САЩ, Австрия, Швеция, Дания, Португалия, Норвегия
497	Дания	Швеция, Ирландия, Португалия, Норвегия, Русия

⁹ Използваме термина така, както е преведен в: (2012). Джалев, Л. Приложимост на класическата тестова теория и теорията за отговор на тестов въпрос: преглед на литературата по въпроса. Discussion Paper. Научен електронен архив на НБУ, София. Публикацията е достъпна на: <http://eprints.nbu.bg/1692/>.

494	Португалия	Швеция, Ирландия, Дания, Норвегия, Русия
491	Швеция	Полша, Словакия, Ирландия, Дания, Португалия, Русия
489	Русия	Полша, Словакия, Швеция, Дания, Португалия
483	Словакия	Полша, Швеция, Испания, Словения, Русия
481	Полша	Словакия, Швеция, Испания, Словения, Сърбия, Русия
477	Испания	Полша, Словакия, Словения, Хърватия, Сърбия
476	Словения	Полша, Словакия, Испания, Сърбия
473	Сърбия	Полша, Испания, Словения, Хърватия
466	Хърватия	Унгария, Израел, Испания, Сърбия
459	Унгария	Турция, Израел, Хърватия
454	Турция	Унгария, Израел, Чили
454	Израел	Турция, Унгария, Чили, Хърватия, Кипър
448	Чили	Турция, Израел, Кипър
445	Кипър	Израел, Чили
428	Бразилия	Малайзия
422	Малайзия	Бразилия
411	Обединени арабски емирства (ОАЕ)	Уругвай, България, Черна гора
407	Черна гора	Уругвай, България, Обединени арабски емирства (ОАЕ)
403	Уругвай	България, Обединени арабски емирства (ОАЕ), Черна гора, Колумбия
402	БЪЛГАРИЯ	Уругвай, Обединени арабски емирства (ОАЕ), Черна гора, Колумбия
399	Колумбия	Уругвай, България

	Резултат, значително над средния за ОИСР
	Резултат, който не се отличава съществено от средния за ОИСР
	Резултат, значително под средния за ОИСР

Таблица 2. Сравнение между средните резултати на учениците по държави на теста за измерване на компетентността за решаване на проблеми, PISA 2012

В Таблица 2. е показан средният резултат на държавите и регионите в PISA 2012, както и учениците от кои държави/региони имат сходен среден резултат (държавите/регионите, изброени в трета колона). Държавите/регионите са подредени в низходящ ред според средния резултат на учениците. Когато сравняваме средните резултати на учениците, следва да отчитаме само тези разлики, които са статистически значими.

Държавите/регионите са разделени на три големи групи в зависимост от това, дали средният резултат на учениците е по-висок, по-нисък или не се отличава съществено от средния резултат на учениците от ОИСР. Най-висок среден резултат на теста за решаване на проблеми имат учениците от Сингапур и Корея – съответно 562 и 561 точки.

Таблицата показва, че резултатите на учениците по държави/региони значително се различават подобно на останалите оценявани области в PISA 2012 – математика, природни науки и четене. Разликата между най-високия (Сингапур – 562 точки) и най-ниския (Колумбия – 399 точки) резултат е 163 точки, или две познавателни равнища от скалата на PISA.

Резултати на учениците по равнища на постижения

Скалата е разделена на шест равнища на постижения в зависимост от знанията и уменията, които учениците показват при решаването на задачите от всяко равнище. Всяко равнище съдържа 65 точки. Това означава, че разлика между резултатите на учениците от 65 точки отговаря на едно познавателно равнище.

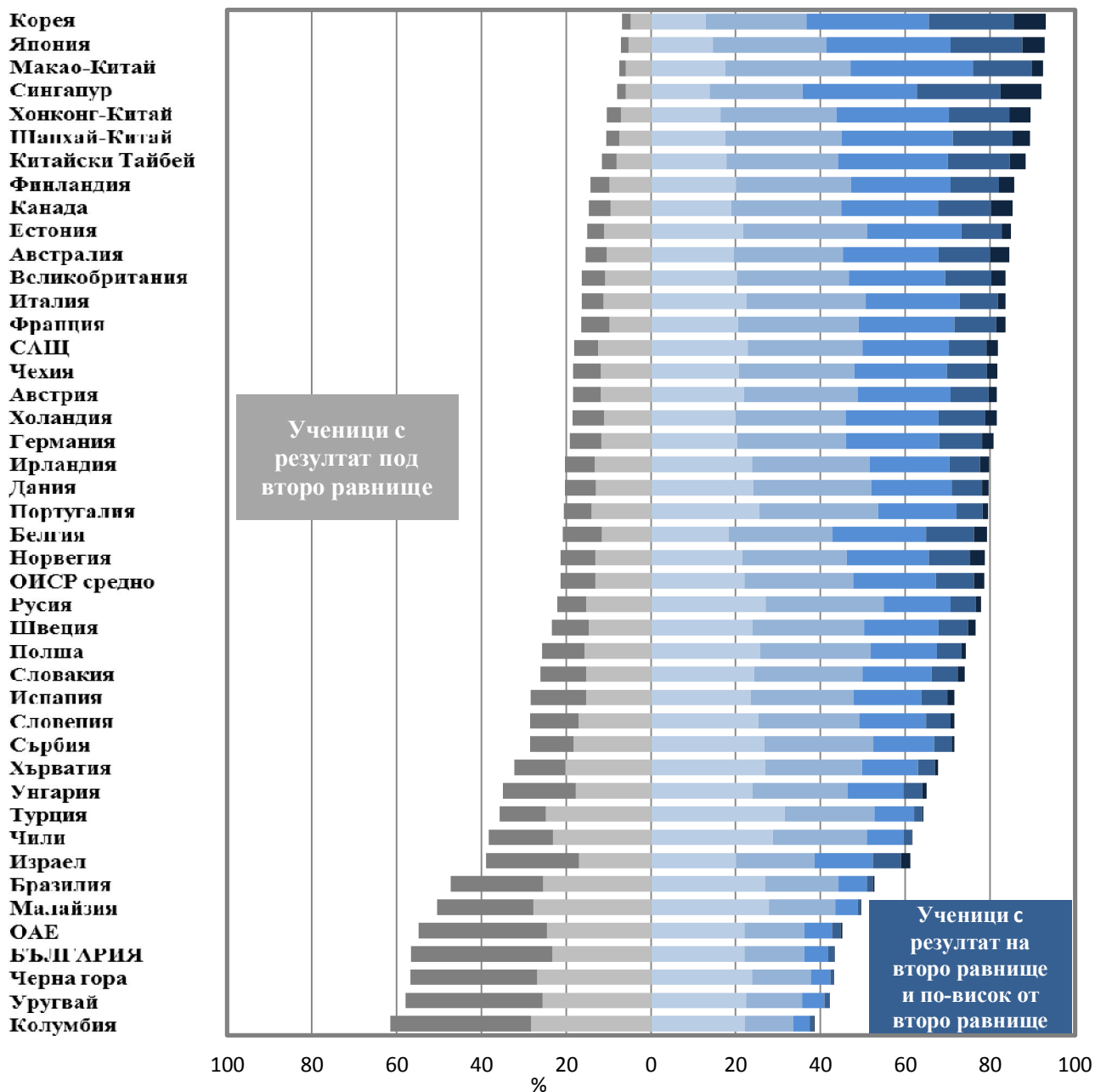
Най-ниското равнище от скалата е първо, на което съответстват най-лесните задачи от теста, изискващи елементарни умения за решаване на проблеми. Най-високото равнище е шесто, на което съответстват най-трудните задачи в теста, изискващи добре развити умения за решаване на проблеми. Предполага се, че учениците с резултат на шесто равнище, могат да решат всички задачи в теста. Към шестте равнища е добавено още едно – под първо равнище – което включва учениците, които не могат да се справят с повечето задачи от първо равнище.

Подобно на останалите измервани в PISA области – четене, математика и природни науки – и тук второ равнище е определено като критичен праг в постиженията на учениците. Това означава, че ако ученик може да реши само задачите от първо или под първо равнище, то той не притежава дори и елементарни умения за решаване на проблеми.

Трудността на въпросите в теста се определя от няколко характеристики. Преди всичко тя зависи от броя на стъпките (действията), които ученикът трябва да предприеме, за да постигне целта. От друга страна, тя зависи и от характера на информацията, която ученикът следва да осмисли и да използва. При по-лесните въпроси информацията, необходима за тяхното решаване, е ограничена по обем и явно представена в условието на задачата. При по-трудните въпроси необходимата информация се усложнява и може да бъде представена по различни начини: например посредством таблици, графики и текст.

По-лесните въпроси обикновено дефинират само едно условие, което трябва да бъде изпълнено, за разлика от по-трудните проблеми, при които ученикът следва да се съобрази с няколко условия или препятствия като например ограничен брой стъпки (действия) или няколко променливи, поведението на които трябва да наблюдава и осмисли. Най-лесните задачи обикновено са формулирани в познат контекст като например използване на карта на градския транспорт (задача „Трафик“, Приложение 1.). При по-трудните задачи се използват абстрактни ситуации, които са свързани с непознати обекти (задача „Роботизирана прахосмукачка“, Приложение 1.). В допълнение към това по-лесните проблеми изискват предприемането на малък брой действия, като причинно-следствената връзка между всяко действие и неговия резултат е ясно изразена. При по-трудните задачи е необходимо да се предприемат по-голям брой последователни действия, като последствията от тях невинаги са очевидни.

Фигура 2. показва разпределението на учениците (в %) по равнищата на скалата за решаване на проблеми. Държавите/регионите са подредени в низходящ ред в зависимост от дела на учениците с резултати на второ, трето, четвърто, пето и шесто равнище.



Фигура 2. Разпределение на учениците по равнища на скалата за решаване на проблеми и по държави/региони, PISA 2012

Шесто равнище (над 683 точки)

Учениците с резултат на шесто равнище успешно решават сложни проблеми, като разработват и осъществяват различни сценарии за решаване на проблема. Задълбочено проучват проблемната ситуация и разбират цялата информация, която е необходима за решаването на проблема. Информацията може да бъде представена в различни формати, като учениците следва да тълкуват и обединят отделни елементи от тази информация. Когато проблемната ситуация включва сложни устройства, които работят по непознат или неочакван начин, учениците бързо разбират как устройствата функционират и как могат

да ги контролират, за да постигнат поставената цел. Успешно формулират хипотези или правят предположения, за да стигнат до логично заключение или да определят дали наличната информация е достатъчна за постигане на целта. За да решат проблем, те създават комплексен, гъвкав и многостъпков план и упражняват контрол в процеса на неговото изпълнение. Когато е необходимо, променят стратегията си в съответствие с ограниченията (явни или неявни), пред които се изправят.

Сред учениците от държавите от ОИСР само 2,5% успяват да се справят с най-сложните проблеми, съответстващи на шесто равнище. Делът на учениците на шесто равнище в отделните държави/региони силно варира. Например най-висок е в Сингапур и Корея – съответно 9,6% и 7,6%. Сравнително висок е делът на тези ученици и в Япония (5,3%), Хонконг-Китай и Канада – по 5,1%. Българските ученици, постигнали най-високи резултати, са значително по-малко – едва 0,2%.

Пето равнище (от 618 до 683 точки)

Учениците с резултати на пето равнище систематично и последователно проучват сложни проблемни ситуации, за да разберат как е структурирана необходимата информация. Когато са изправени пред непознати и сравнително сложни устройства, те бързо се ориентират как могат да управляват устройството. Успешно намират най-ефективната стратегия, за да постигнат целта и да преодолеят наличните ограничения, като предвиждат възможните последствия. Много бързо променят плана си, когато открият неочаквани трудности или допуснат грешка.

Учениците от държавите в ОИСР с резултати на пето равнище са около 8,9%. Общо делът на учениците в ОИСР с най-високи постижения – на пето и шесто равнище – възлиза на 11,4%. Българските ученици с най-високи постижения са 1,6%, от които 1,4% са учениците с резултати на пето равнище.

Открояват се няколко държави/региона с висок процент ученици с резултати на пето и шесто равнище, сред които Хонконг-Китай (19,3%), Китайски Тайбей (18,4%), Шанхай-Китай (18,2%), Канада (17,5%) и Австралия (16,7%).

Данните на PISA 2012 позволяват да се проследи какъв процент от учениците имат високи постижения (на пето и шесто равнище) в повече от една област на оценяване. В повечето държави и региони голяма част от учениците с високи резултати на теста за решаване на проблеми имат също високи резултати и на теста по математика, четене и природни науки. Обаче най-силно изразена е връзката между резултатите на учениците по математика и техните умения за решаване на проблеми. Таблица 3. показва какъв процент от учениците в България и в държавите от ОИСР с резултати на пето и шесто равнище на теста за решаване на проблеми имат резултати също на пето и шесто равнище по математика, четене и природни науки.

	Дял на учениците с резултати на пето и шесто равнище на теста за решаване на проблеми и на теста по математика		Дял на учениците с резултати на пето и шесто равнище на теста за решаване на проблеми и на теста по четене		Дял на учениците с резултати на пето и шесто равнище на теста за решаване на проблеми и на теста по природни науки	
	%	Станд. грешка	%	Станд. грешка	%	Станд. грешка
България	65,5	8,2	50,1	8,8	54,1	12
ОИСР	63,5	0,7	41,1	0,7	45,7	0,7

Таблица 3. Дял на учениците (в %) с резултати на пето и шесто равнище в повече от една област на оценяване, PISA 2012

Четвърто равнище (от 553 до 618 точки)

Задачите на четвърто равнище представляват умерено трудни проблемни ситуации. Обикновено от учениците се изисква да управляват или да настроят средно сложни дигитални устройства. Те могат да съставят план от ограничен брой стъпки и ефективно да го следват. Понякога е необходимо да променят плана си или да преформулират целите си в зависимост от получените резултати. Способни са да изследват различни възможности и да проверят дали действията им отговарят на предварително зададени условия. Формулират хипотези защо дадено устройство не функционира правилно и описват как могат да го тестват.

Българските ученици, които имат среден резултат, съответстващ на четвърто равнище, са 5,6%, докато учениците в държавите от ОИСР – 19,6%.

Трето равнище (от 488 до 553 точки)

Учениците с резултати на трето равнище могат да използват информация, представена в няколко различни формата. Те ефективно проучват проблемната ситуация и правят изводи за връзките между нейните елементи. Успешно управляват несложни цифрови устройства. Решават проблеми, при които трябва да се съобразят с едно конкретно условие и да генерират няколко решения, за да проверят кое от тях отговаря на условието. Когато проблемната ситуация включва няколко променливи, разбират, че едната променлива трябва да остане константа, за да се проследи влиянието на останалите променливи. Могат да планират и осъществяват проверки, за да потвърдят или отхвърлят дадена хипотеза. Разбират необходимостта от планиране на действията си, както и от оценка на постигнатия резултат по отношение на поставената цел.

Учениците с резултати на трето равнище в държавите от ОИСР представляват 25,6%, а българските ученици – 14,1%.

Второ равнище (от 423 до 488 точки)

Второ равнище включва задачи, формулирани в непознат контекст, но от учениците се изисква да осмислят само отделен елемент от проблемната ситуация. Те

полагат усилия, макар и невинаги успешни, да разбират как функционират непознати цифрови устройства и да ги управляват. Често е необходимо да проверят елементарни хипотези, формулирани в задачата. Ефективно планират и осъществяват дейности, които изискват една или две стъпки. Показват умения да преценяват доколко постигнатият резултат отговаря на целта.

Учениците в България с резултат на второ равнище представляват 22,1%. Също толкова (22%) са и учениците в държавите от ОИСР.

Във всички скали на PISA второ равнище е базисно по отношение на подготовката на учениците, в това число и да решават проблеми. Второ равнище е най-ниското, на което учениците започват да демонстрират умения за решаване на проблеми, които ще им позволят да участват ефективно в съвременното високотехнологично общество. Най-общо, учениците с постижения на второ равнище успешно се справят с ежедневни проблеми, преценяват дали постигнатият резултат съответства на поставената цел и понякога успяват да постигнат целта си.

Почти половината от българските ученици (56,6%), които са участвали в този модул на PISA 2012, не успяват да решат проблемите на второ и по-високите равнища от скалата, т.е. резултатите им са под критичния праг на постижения. Учениците с постижения под второ равнище в държавите от ОИСР са 21,4%.

Първо равнище (от 358 до 423 точки)

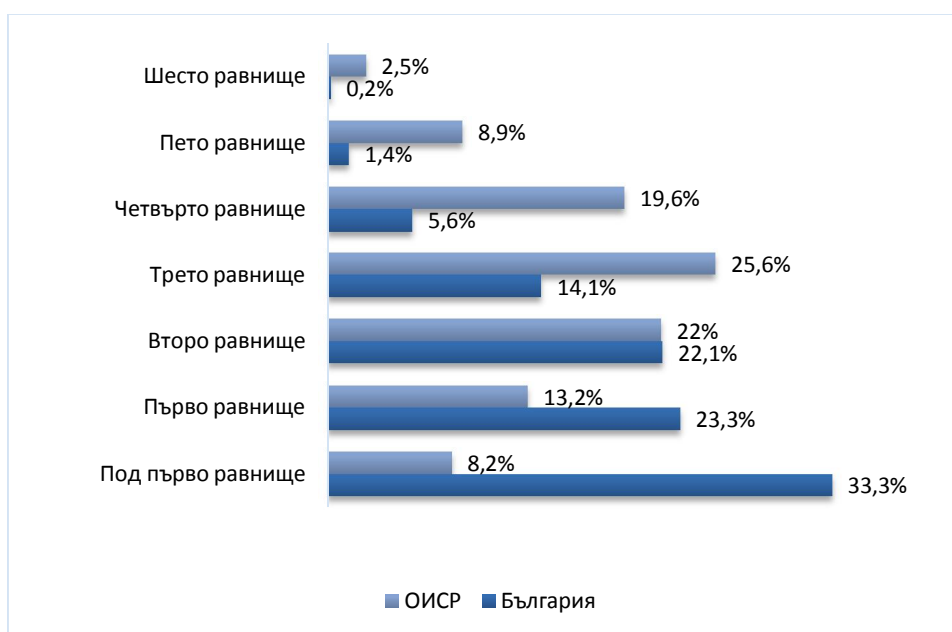
Учениците с резултати на първо равнище работят върху решаването на конкретен проблем в позната ситуация, но не успяват да стигнат до неговото крайно решение. Основавайки се на наблюденията си върху подобни ситуации, те успяват частично да опишат поведението на елементарно устройство, което се използва ежедневно. Най-общо, задачите на това равнище са лесни, учениците трябва да се съобразят само с едно условие и да предприемат една или две стъпки, за да постигнат поставената цел. За разлика от учениците с резултати на второ равнище, учениците на първо равнище не притежават умения за планиране на действията си и формулиране на подцели.

В сравнение с държавите в ОИСР (13,2%) делът на българските ученици с резултати на първо равнище е значително по-голям – 23,3%.

Под първо равнище (под 358 точки)

България е сред държавите с най-голям дял на учениците с резултати под 358 точки – 33,3% (ОИСР – 8,2%). Ако проследим разпределението на българските ученици по отделните равнища от скалата, ще видим, че най-голям е техният процент именно под първо равнище (Фигура 3.), подобно на учениците в Колумбия, Уругвай, ОАЕ, Черна гора и Израел.

Фигура 3. представя графично разпределението на учениците в България и държавите от ОИСР по равнищата на скалата за решаване на проблеми.



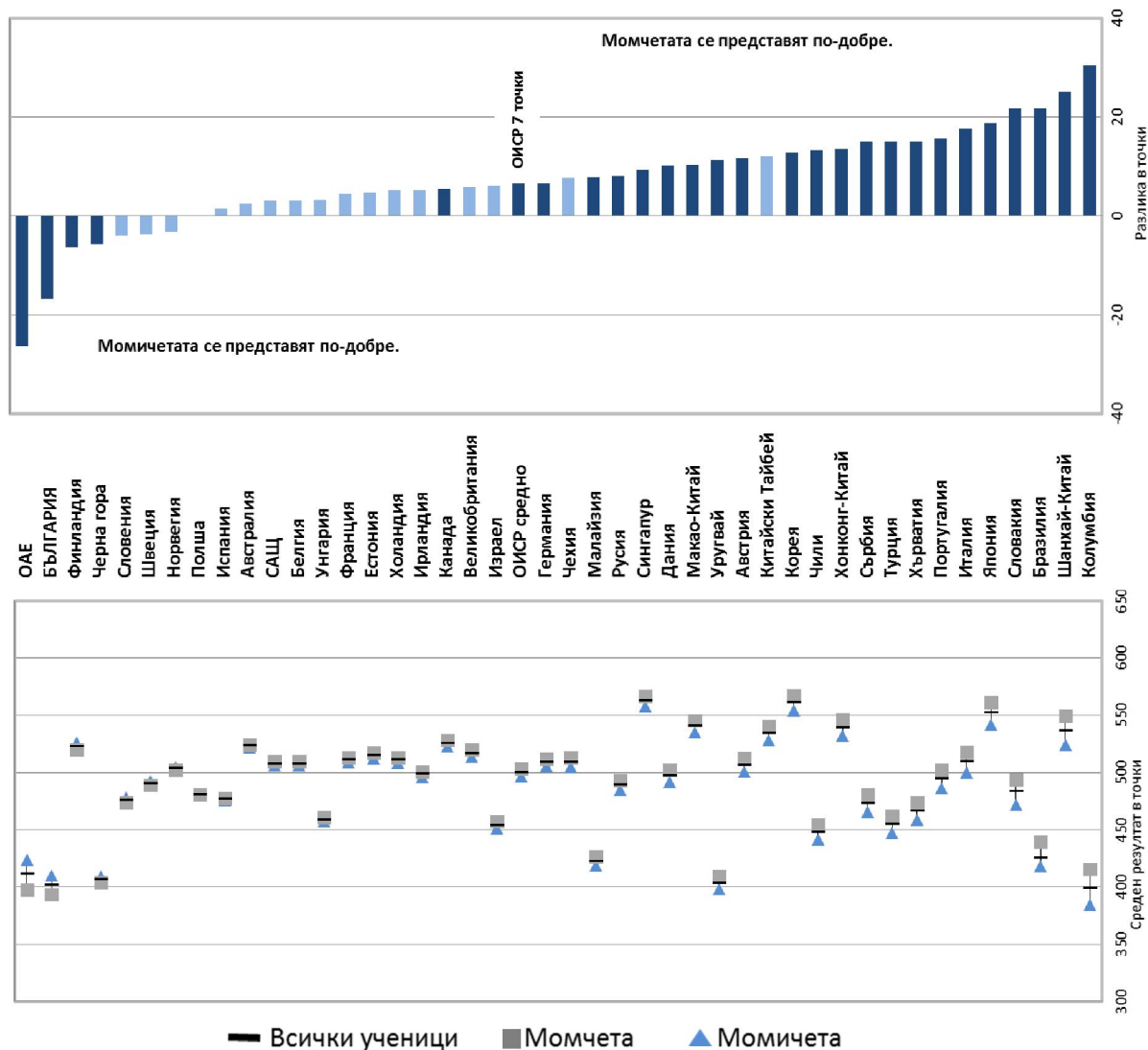
Фигура 3. *Разпределение на българските ученици и учениците в държавите от ОИСР по равнища на скалата – оценяване на компетентността за решаване на проблеми*

Сравнение между постиженията на момичетата и момчетата: среден резултат и разпределение по равнища на скалата

В държавите от ОИСР момчетата се представят по-добре от момичетата, като средният им резултат е по-висок със 7 точки. Както показва Фигура 4., в повечето държави/региони, участвали в оценяването на компетентността на учениците да решават проблеми, момчетата имат по-висок среден резултат от момичетата. В 23 от 44-те държави/региона резултатите на момчетата значително надвишават резултатите на момичетата. Най-голямо е преимущество на момчетата например в Колумбия, Шанхай-Китай, Бразилия и Словакия, където те изпреварват момичетата с около 20 точки.

В България, наред с още 3 държави – ОАЕ, Финландия и Черна гора, момичетата имат по-висок среден резултат в сравнение с момчетата, като разликата между резултатите на момичетата и момчетата в България е една от най-големите. Средният резултат на българските момичета е 410 точки, а на момчетата – 394 точки, а разликата между тях е 16 точки.

В останалите държави/региони резултатите на момичетата и момчетата не се различават съществено.

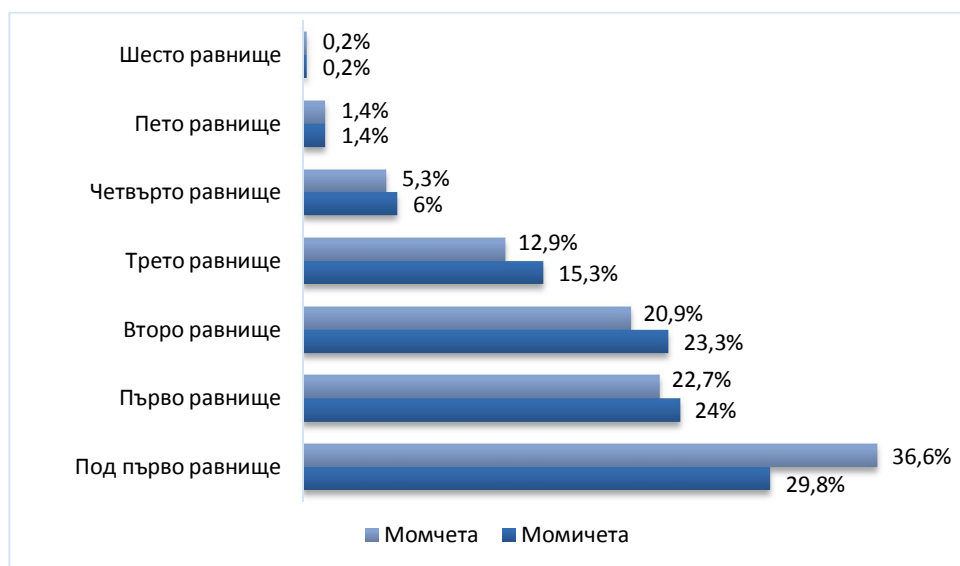


Фигура 4. Разлика между резултатите (в точки) на момичетата и момчетата – оценяване на компетентността за решаване на проблеми PISA 2012

Данните на PISA 2012 по математика, четене и природни науки също показват вариации при резултатите на момичетата и момчетата. Например момичетата значително изпреварват момчетата в областта на четивната грамотност, докато резултатите на момчетата по математика са по-високи в сравнение с резултатите на момичетата. Съществени разлики между резултатите на момичетата и момчетата по природни науки не се наблюдават.

Според националните данни от PISA 2012 най-значителна е разликата между резултатите на българските момичета и момчета в областта на четивната грамотност, където момичетата изпреварват момчетата със 70 точки. По математика и природни науки наблюдаваните разлики са незначителни: по математика момичетата имат резултат, който

е по-висок от резултата на момчетата само с 2 точки, а по природни науки момчетата изпреварват момичетата с 1 точка.



Фигура 5. *Разпределение на момчетата и момчетата в България по равнища на скалата – оценяване на компетентността да се решават проблеми*

На Фигура 5. е представено разпределението на момчетата и момчетата в България по отделните равнища на скалата за измерване на уменията им да решават проблеми. Анализът на трите показателя – модално равнище на постижения, дял ученици под второ равнище и дял ученици с най-високи резултати (пето и шесто равнище) – показва, че най-съществената разлика се наблюдава при най-ниското под първо равнище. Това предопределя и разликата от около 6% в дела на момчетата и момчетата под критичния праг на постижения (второ равнище). Делът на момчетата и момчетата с резултати на пето и шесто равнище е един и същи.

За сравнение, резултатите на учениците в държавите от ОИСР не показват разлики между дяловете на момчетата и момчетата с резултати под второ равнище (съответно 21,5% момчета и 21,3% момичета), но показват макар и неголяма разлика между дяловете им на пето и шесто равнище в полза на момчетата (момчета – 13,1%, момичета – 9,5%).

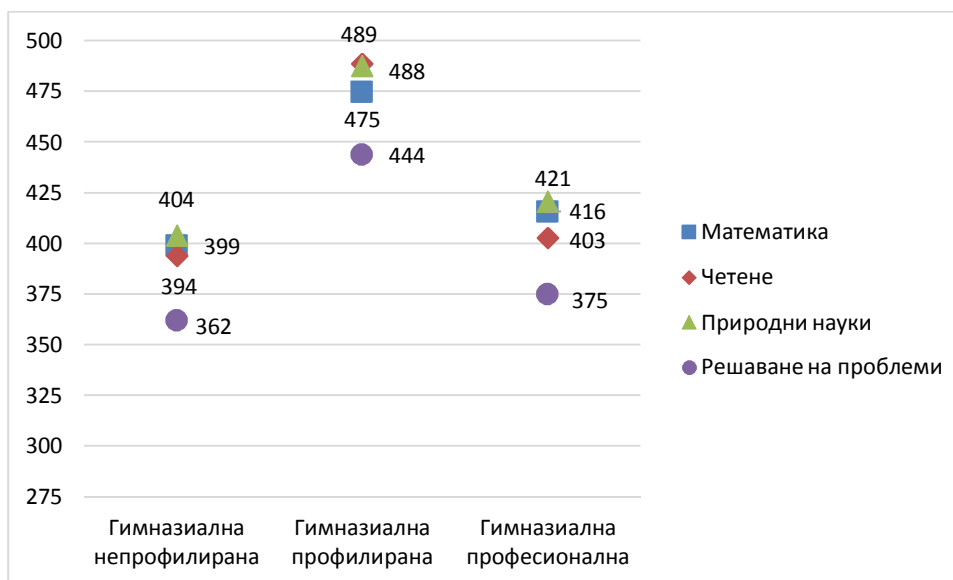
Резултати на българските ученици според вида на тяхната подготовка в училище

Данните от изследването на PISA 2012 на компетентностите на учениците да решават проблеми показват значителни вариации между резултатите на учениците в зависимост от вида на училищата, в които се обучават, или от учебната им програма. България е сред държавите, в които значителна част от разликите между постиженията на учениците могат да бъдат обяснени с вида на училището (с учебния план). Например около 38% от разликите между резултатите на учениците в държавите от ОИСР могат да

бъдат обяснени с това, че те се обучават в различни по вид училища или по различни учебни програми. В България влиянието на вида на училището и училищната подготовка върху уменията на учениците да решават проблеми е съществено по-голямо, т.е. 68% от разликите между техните резултати се дължат на фактори, свързани с училището и учебния план.

Данните от всички етапи на PISA еднозначно показват, че резултатите на учениците с различна училищна подготовка в България се различават значително. Резултатите на учениците от профилираните гимназии и профилираните паралелки на СОУ са съществено по-високи от резултатите на останалите ученици във всички области на оценяване. Фигура 6. показва резултатите на българските ученици в PISA 2012 по математика, четене, природни науки и на теста, измерващ уменията им да решават проблеми. Учениците са обединени в три групи, като са отчетени особеностите на целевата група на PISA, етапа на обучение и училищната подготовка¹⁰:

- гимназиална непрофилирана: учениците в СОУ с непрофилирана подготовка;
- гимназиална профилирана: учениците в профилирани гимназии и в СОУ с профилирана подготовка;
- гимназиална професионална: учениците в професионалните гимназии.



Фигура 6. Среден резултат на българските ученици (в точки) според вида на тяхната училищна подготовка, PISA 2012

¹⁰ В графиката не са включени данни за резултатите на учениците от прогимназиален етап на обучение, т.е. от основните училища в извадката на PISA 2012, тъй като техният дял в извадката е значително по-малък в сравнение с останалите ученици.

Данните, представени на Фигура 6., позволяват да бъдат направени няколко извода.

- Резултатите на учениците с профилирана подготовка са най-високи и в четирите оценявани области. Те са по-високи от средния резултат на българските ученици по математика с 36 точки, по четене – с 53 точки, по природни науки и в областта на уменията за решаване на проблеми – с по 42 точки.
- Учениците с непрофилирана и професионална подготовка значително изостават от учениците с профилирана подготовка и в четирите области, като в общия случай разликата е по-голяма от едно познавателно равнище от съответната скала. Например разликата между резултатите на учениците с гимназиална профилирана и непрофилирана подготовка е: математика – 76 точки; четене – 94 точки; природни науки – 84 точки, и решаване на проблеми – 82 точки. Разликата между резултатите на учениците с гимназиална профилирана и професионална подготовка се измерва с: 59 точки по математика; 86 точки – по четене; 66 точки – по природни науки, и 69 точки – решаване на проблеми.
- Най-нисък резултат и в четирите области имат учениците с непрофилирана подготовка.
- От четирите измервани области резултатите на учениците и от трите групи на теста, измерващ уменията им да решават проблеми, е най-нисък.

Особеност на теста за оценяване на уменията на учениците да решават проблеми е, че тестовите задачи не са пряко свързани с конкретен учебен предмет, т.е. при решаването на която и да е тестова задача не е необходимо специфично за дадена научна област познание, за разлика от теста по математика, четене и природни науки. От друга страна, при някои задачи по четене, математика и природни науки учениците трябва да покажат добри умения за решаване на проблеми, за да достигнат до верния отговор. Това е едно от обясненията за високата корелация между резултатите на учениците и в четирите оценявани области.

Положителна корелация между резултатите на учениците и в четирите области е характерна за значителна част от държавите, участвали в PISA 2012. Най-силна е корелацията между резултатите по математика и теста за решаване на проблеми – 0,81, а най-слаба е тя между резултатите по четене и теста за решаване на проблеми – 0,75.

Между:

Математика	Четене	Природни науки	
0.81	0.75	0.78	... и решаване на проблеми

Между:

Четене	Природни науки	
0.85	0.90	... и математика
	0.88	... и четене

Силната корелация между оценяваните области показва, че учениците, които се справят сравнително успешно със задачите от теста по математика, четене и природни науки, постигат висок резултат и при оценяването на уменията им да решават проблеми.

Силни и слаби страни в подготовката на учениците да решават проблеми

Както вече стана ясно, държавите значително се различават по резултатите на учениците си на теста, измерващ уменията им да решават проблеми. Защо едни ученици се справят значително по-добре в сравнение с останалите и кои са силните и слабите страни в тяхната подготовка и в частност в подготовката на българските ученици – на тези въпроси ще потърсим отговор в анализите по-нататък.

Според проблемната ситуация

Посочихме, че тестовите задачи пресъздават конкретна проблемна ситуация, дефинирана като интерактивна или статична. Видът на проблемната ситуация зависи от начина, по който е представена информацията.

Интерактивните проблемни ситуации често възникват например, когато за пръв път се сблъскваме с непознато технологично устройство и желаем да разберем как то функционира, но инструкциите към него са неясни или липсват. В този случай е необходимо да осъществим своеобразно проучване, за да разберем как бихме могли да управляваме и използваме устройството. Подобна интерактивна ситуация би могла да възникне при повреда в устройството. Сега ние трябва да разберем какво е предизвикало повредата, като формулираме хипотези и след това ги проверим експериментално.

Електронният формат на теста позволява симулиране на интерактивни проблемни ситуации, като така се постига по-голяма автентичност и близост на тестовите въпроси с реалността.

Според дефиницията на PISA при статичните проблемни ситуации цялата необходима информация е представена в условието на задачата и ситуацията не се променя в процеса на решаване на проблема. Пример за подобни ситуации са ситуациите, свързани с взимането на решения, при които учениците трябва да обмислят няколко алтернативи или различни условия, за да вземат решение, което отговаря на условията.

Анализът на резултатите на учениците в зависимост от вида на проблемната ситуация, представени като процент на напълно верните отговори (отговори, получили пълен кредит), показва, че в повечето държави/региони резултатите са съпоставими. В държавите от ОИСР, както и в България, интерактивните въпроси се оказват малко по-трудни от статичните въпроси. Например в държавите от ОИСР напълно верните отговори на въпросите към статична проблемна ситуация са 47% (28% – България), а напълно верните отговори на въпросите към интерактивна проблемна ситуация са 44% (22% – България).

Според познавателните процеси

Освен с характера на проблемната ситуация, въпросите в теста се класифицират и в зависимост от измерваните познавателни процеси. Всеки въпрос се фокусира върху един от следните познавателни процеси: изследване и разбиране; представяне и формулиране; планиране и изпълнение; контрол и осмисляне. Всеки от тези процеси е приложим както в статична, така и в интерактивна проблемна ситуация. Въпросите в теста не са равномерно разпределени в зависимост от измервания познавателен процес. Най-голям е броят на въпросите за планиране и изпълнение, а най-малък – за контрол и осмисляне.

Класификацията на въпросите според измерваните познавателни процеси пряко отразява уменията, които учениците трябва да притежават, за да отговорят правилно на конкретния въпрос.

При въпросите за изследване и разбиране и за представяне и формулиране учениците трябва да намерят, обработят и осмислят информация, като мисловният процес се осъществява от конкретното към абстрактното; от информацията към познанието (т.е. нейното разбиране). Разликата между въпросите от двата типа процеси се състои най-вече във формата на въпроса. Въпросите за изследване и разбиране обикновено са във формата на въпрос с избираем (структуриран) отговор, като възможностите за отговор представляват своеобразно ръководство за изследване на проблемната ситуация. Въпросите за представяне и формулиране в повечето случаи са въпроси със свободен (конструиран) отговор.

Въпросите за планиране и изпълнение обикновено изискват от учениците да решат конкретен проблем, като мисленето е от абстрактното към конкретното; от знанието към действието.

Учениците, които се справят успешно със задачите за планиране и изпълнение, могат да бъдат характеризирани като целеустремени и упорити при постигането на поставената цел. Учениците, които имат високи резултати на задачите, измерващи процесите *изследване и разбиране* и *представяне и формулиране*, обикновено са любознателни; ефективно боравят с абстрактна информация; с готовност обмислят различни възможности за решаването на един или друг проблем.

Силните и слабите страни на учениците можем да илюстрираме и като сравним дела на напълно верните отговори на въпросите, измерващи различните познавателни процеси (Таблица 4.).

	Изследване и разбиране	Представяне и формулиране	Планиране и изпълнение	Контрол и осмисляне
ОИСР	48%	43%	46%	40%
България	28%	19%	27%	22%

Таблица 4. Дял (в %) на напълно верните отговори на учениците в държавите от ОИСР и в България по познавателни процеси, PISA 2012

Резултатите на българските ученици са значително по-ниски от резултатите на учениците в държавите от ОИСР. Около 20% разделят техните резултати и в четирите области. При два от оценяваните познавателни процеси – *планиране и изпълнение* и *контрол и осмисляне* – делът на верните отговори на българските ученици е най-нисък в сравнение с всички останали държави/региони.

Според формата на тестовите въпроси

Според рамката на теста за измерване на уменията на учениците да решават проблеми почти една трета от всички въпроси (14 въпроса) са въпроси с избираем отговор. Възможните отговори са предварително формулирани, като учениците посочват верния според тях отговор, като кликват върху отговора или го избират от падащо меню. Този вид въпроси включват също и комплексни въпроси с избираем отговор, при които е необходимо да бъдат направени няколко независими един от друг избора. Другите 28 въпроса са от вида въпроси със свободен отговор, при които учениците посочват своя отговор, като пишат текст, чертаят линии между точки, маркират елементи от диаграма или управляват симулации. Форматът на въпроса до голяма степен зависи от измервания познавателен процес.

Българските ученици постигат по-високи резултати на въпросите с избираем отговор в сравнение с въпросите със свободен отговор. Напълно верните отговори на българските ученици на въпросите с избираем отговор са с 10% повече, отколкото напълно верните отговори на въпросите със свободен отговор: съответно 31% (ОИСР – 49%) и 21% (ОИСР – 43%).

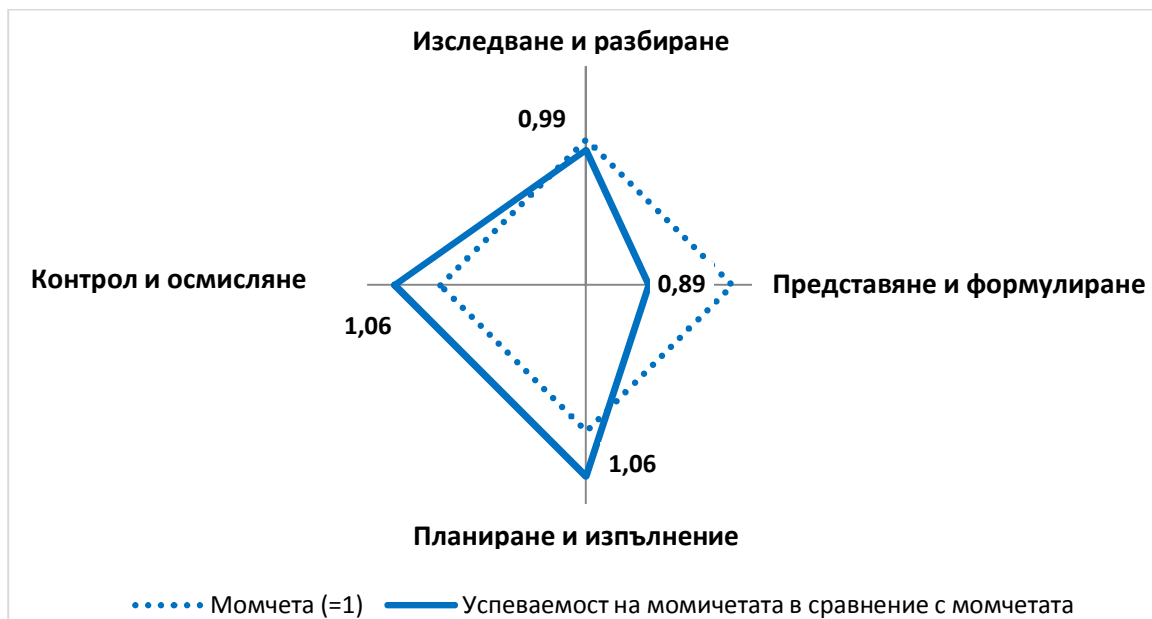
Сравнение между постиженията на момичетата и момчетата според проблемната ситуация, формата на тестовите въпроси и познавателните процеси

Резултатите на момичетата и момчетата като цяло не се различават съществено в зависимост от характера на проблемната ситуация. В държавите от ОИСР се наблюдава незначително преимущество на момчетата, докато в България момичетата са се справили малко по-добре от момчетата. Например делът на напълно верните отговори на момичетата в България на въпросите към интерактивна ситуация е 24%, а на момчетата – 21%. Делът на напълно верните отговори на момичетата в България на въпросите към статична проблемна ситуация е 30%, а на момчетата – 27%.

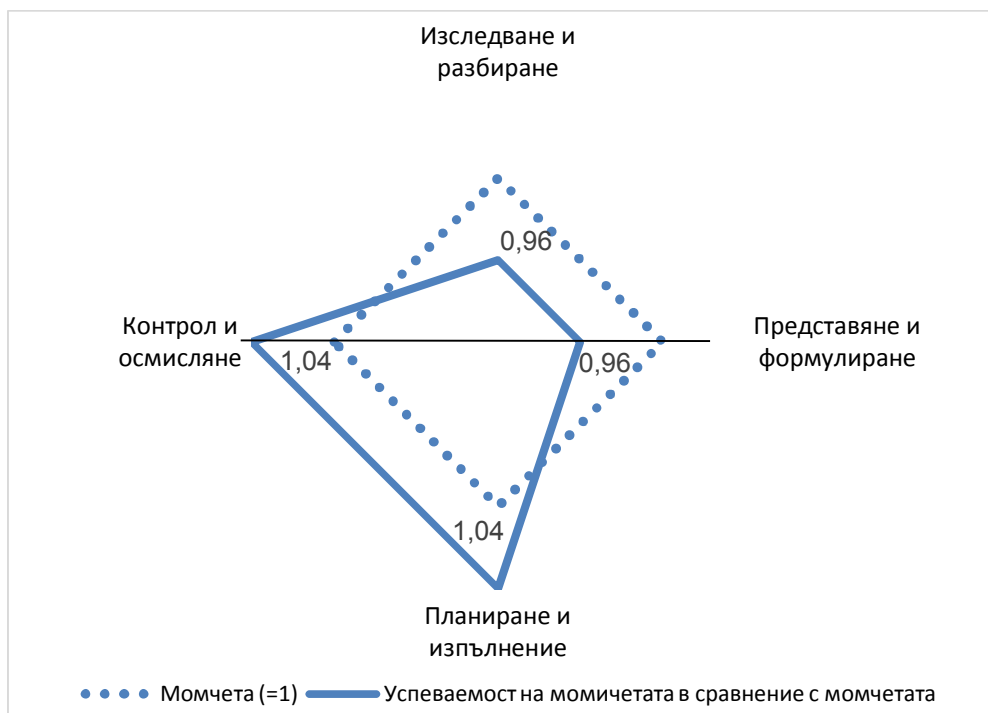
Не наблюдаваме съществени разлики между резултатите на момичетата и момчетата в държавите от ОИСР, произтичащи от формата на тестовите въпроси. Българските момичета отново са показали незначително по-добър резултат в сравнение с момчетата както на въпросите с избираем отговор (момичета – 32%, момчета – 29%), така и на въпросите със свободен отговор (момичета – 23%, момчета – 20%).

Най-големи различия в подготовката на момичетата и момчетата наблюдаваме по отношение на измерваните познавателни умения. Фигури 7. и 8. показват как се представят момичетата в сравнение с момчетата в държавите от ОИСР (Фигура 7.) и в България (Фигура 8.). Според данните за ОИСР момчетата изпреварват момичетата само в една област – познавателния процес *представяне и формулиране*. В останалите области

момчетата имат преимущество, като при процесите *контрол и осмисляне* и *планиране и изпълнение* разликите са статистически значими.



Фигура 7. Сравнение между резултатите на момчетата и момчетата средно за ОИСП според измерваните познавателни процеси, PISA 2012



Фигура 8. Сравнение между резултатите на момчетата и момчетата в България според измерваните познавателни процеси, PISA 2012

Фигура 8. показва, че по отношение на познавателните умения, приложими при решаване на проблеми, момчетата в България се представят по-добре от момчетата при процесите *контрол и осмисляне* и *планиране и изпълнение*, но изостават от момчетата при процесите *представяне и формулиране* и *изследване и разбиране*. Изглежда, че по-абстрактните задачи, свързани с изследване и придобиване на знания, са по-слабата страна в подготовката на момчетата, докато задачите от останалите групи познавателни умения, свързани с илюстриране и обясняване на процеси и явления, са се оказали по-лесни за тях. Момчетата се справят по-успешно със задачи, при които е необходимо пространствено мислене, както и със задачи, свързани с намирането и обработването на информация (задачи за представяне и формулиране).

В заключение, бихме могли да направим няколко извода. България се нарежда сред държавите, учениците в които показват относително слабо общо представяне. Това означава, че те срещат трудности да разбират и обединяват информация, която не е явно представена (вербално или визуално), а трябва да бъде извлечена от конкретната проблемна ситуация посредством управление на симулацията и внимателно наблюдаване на настъпилите последици. На тези ученици е необходимо да бъдат предоставени по-големи възможности да придобиват практически опит и да се учат от него.

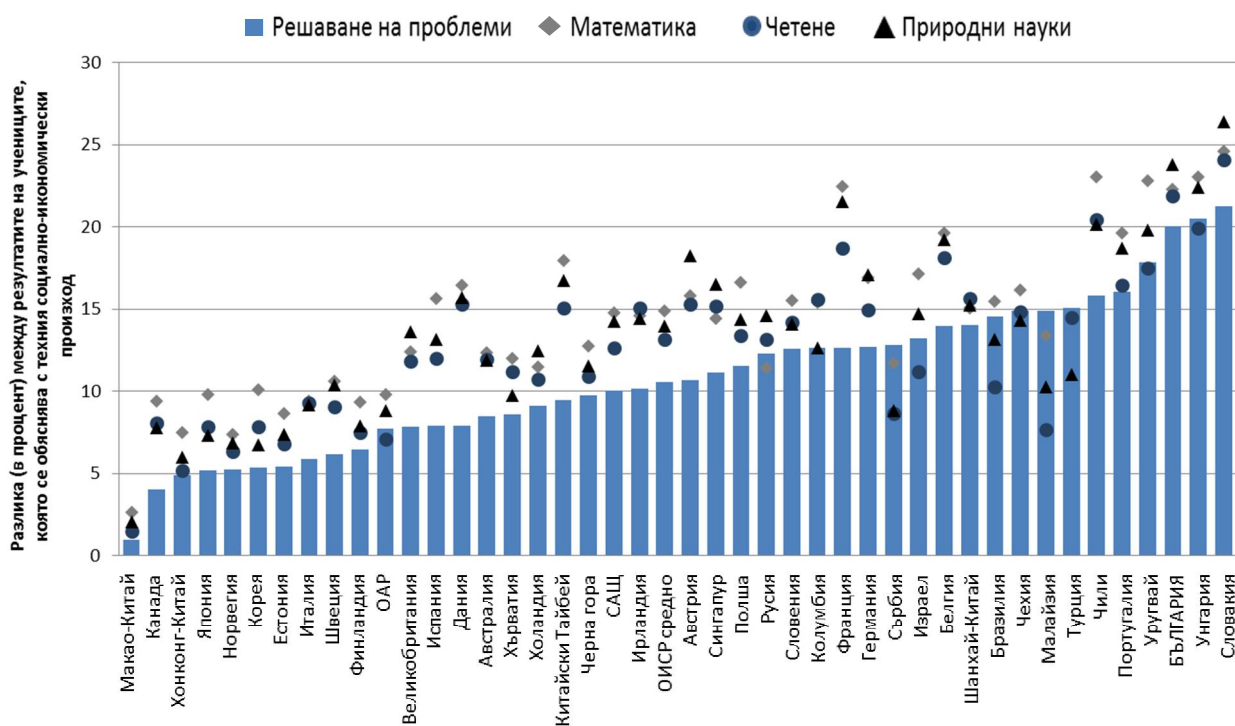
Социално-икономически статус на учениците и резултати на теста за решаване на проблеми

Без съмнение, социално-икономическият произход на учениците, така както той се измерва в PISA посредством индекса за икономическия, социалния и културния статус, е в пряка връзка с резултатите на теста за измерване на уменията им да решават проблеми, подобно на останалите области – четене, природни науки и математика.

Връзката между представянето на учениците и социално-икономическия им статус се измерва посредством процента на вариациите между резултатите им, които могат да бъдат обяснени със социално-икономическите различия. Например средно в държавите от ОИСР разликите между резултатите на учениците по математика, които се дължат на социално-икономическия им произход, са около 14,9%; по четене – 13,2%, и по природни науки – 14%. В областта на решаването на проблеми тази връзка е по-слабо изразена – 10,6%. С други думи, повишаването на индекса с една единица се асоциира с разлика между резултатите на учениците от 35 точки (математика – 40, четене – 38, природни науки – 39 точки).

Влиянието на социално-икономическия статус на българските ученици върху постиженията им в областта на решаването на проблеми е по-силно изразено, отколкото в държавите от ОИСР. Разликите по математика, които могат да бъдат обяснени със семейния и социалния произход на българските ученици, са 22,3%; по четене – 21,9%; по природни науки – 23,8%, и решаване на проблеми – 20%. Колкото по-висок е индексът на икономическия, социалния и културния статус на българските ученици, толкова по-високи са техните резултати, като повишаването на индекса с една единица води до по-висок резултат по математика – с 42; по четене – с 53, по природни науки – с 47, и

решаване на проблеми – с 45 точки. България е сред държавите, в които зависимостта на резултатите на учениците от техния социално-икономически произход е най-силно изразена. (Фигура 9.).



Фигура 9. Влияние на семейната и социално-икономическата среда върху резултатите на учениците по математика, природни науки, четене и решаване на проблеми (подредбата е според показателя за областта решаване на проблеми)

От всички познавателни области, оценявани в PISA 2012, влиянието на социално-икономическия статус на учениците върху резултатите им е най-слабо изразено по отношение на уменията им да решават проблеми. Този извод е валиден за значителна част от участващите държави/региони, в това число за държавите от ОИСР и за България. Социално-икономическите неравенства по отношение на уменията за решаване на проблеми отразяват неравенството в цялостната академична подготовка на учениците и не са пряко свързани с трудности, произтичащи от спецификата на тази област или формата на теста (например умения за използване на компютър).

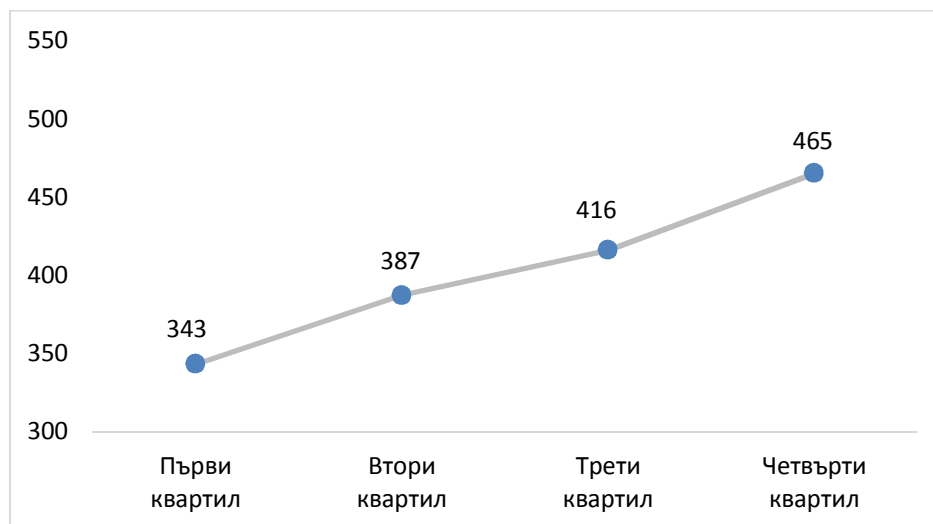
Учениците в държавите от ОИСР, на които поне един от родителите е с висок образователен и професионален статус, постигат резултат, с 45 точки по-висок от резултата на учениците, чиито родители имат сравнително по-нисък професионален и образователен статус¹¹. Техните резултати са съответно 525 и 479 точки. Разликата между

¹¹ „Родители с висок образователен и професионален статус“ са тези, които попадат в категории от 1 до 3 на Международната стандартна класификация на професиите (ISCO). „Родители с по-нисък образователен и професионален статус“ са тези, които попадат в категории от 4 до 9.

резултатите на българските ученици в тези две групи е още по-голяма – 70 точки, като резултатите на учениците са съответно 448 и 378 точки.

Данните на Фигура 10. показват средния резултат на учениците на теста за решаване на проблеми в зависимост от семейния и социално-икономическия им статус.

Учениците са обединени в четири групи (квартили) в зависимост от големината на индекса на социалния, културния и икономическия статус, като най-нисък е индексът на учениците в първия квартал, а най-висок – на учениците в четвъртия квартал.



Фигура 10. Среден резултат на учениците в България на теста за решаване на проблеми според индекса на социалния, културния и икономическия статус

Тъй като модулет „решаване на проблеми“ в PISA 2012 е компютърно базиран, може да се очаква, че равнището на компютърна грамотност на учениците оказва влияние върху техните резултати на теста. Данните на PISA, събрани с използването на контекстуални въпросници, показват, че преобладаващата част от учениците в почти всички държави имат домашен компютър и го използват при подготовката си за училище. Например 93% от българските ученици (94% от учениците в държавите от ОИСР) са посочили, че имат в дома си поне един компютър, който могат да използват за своето образование. Почти всички ученици (99%) от семейства с висок социално-икономически статус имат домашен компютър. С други думи, за учениците с висок семеен статус материалната база на училището, в това число компютрите, не е активен ресурс. Както може да се очаква, преобладаващата част от учениците, които нямат домашен компютър, произхождат от семейства с нисък социално-икономически статус. Разликата между резултатите на теста на учениците, които имат компютър у дома и го използват, и тези, които нямат достъп до домашен компютър, е много голяма – 110 точки (59 точки за ОИСР).

За разлика от използването на компютри в дома си, 15–16-годишните ученици не използват толкова активно компютри (в това число таблети, лаптопи и др.) в училище.

Средно в държавите от ОИСР 72% от учениците посочват, че използват компютри в училище, но в някои държави/региони този дял е още по-малък – 50%¹².

Накратко, в повечето държави/региони в PISA наличието и използването на компютър у дома много по-силно корелира с резултатите на учениците на теста за решаване на проблеми, отколкото използването на компютри в училище.

Изводи и препоръки

В условията на динамично променящото се ежедневие младите хора непрекъснато се изправят пред непознати ситуации от всякакъв характер или неочаквани проблеми, които не могат да бъдат решени с рутинни методи. Способността да се справят с подобни ситуации и проблеми е съществена предпоставка за техния личен успех.

Оценяването на компетентността за решаване на проблеми в PISA 2012 се основава на разбирането, че учениците следва да познават и прилагат ефективни стратегии за решаване на проблеми, които в общия случай или изобщо не присъстват в учебните програми, или са част само от обучението по конкретни учебни предмети като математика или природни науки например. PISA оценява умения за решаване на проблеми, които са приложими в много широк житейски контекст и се формират в процеса на обучението и дейността на учениците както в училище, така и извън него.

Ученик, който има високи постижения на теста за решаване на проблеми, може ефективно да изследва проблемната ситуация, за да събере необходимата информация и да си изгради цялостна представа за елементите, които я формират, както и за взаимодействието между тях. Той планира и използва ефективни стратегии, за да преодолее неочаквани препятствия и да достигне поставената цел. След това целенасочено реализира своя план, като наблюдава напредъка си и критично оценява всяка стъпка, обмисляйки възможните алтернативи.

Анализът на данните от теста показва значителна диференциация между учениците, групирани по държави и региони. Например средно около една пета от учениците в държавите от ОИСР и повече от половината български ученици са способни да се справят само с най-елементарните проблеми, свързани с познати ситуации от ежедневието. Това са учениците с резултати под критичния праг на постижения. От друга страна, повече от 160 точки разделят резултатите на учениците от най-успешно представящата се държава – Сингапур – и учениците в държавите с най-нисък резултат. Тази разлика е тревожно голяма, тъй като се равнява на повече от три познавателни равнища от скалата на PISA. Преобладаващата част от учениците в държавите с най-високи резултати – Сингапур и Корея – могат успешно да решат сравнително сложни

¹² Данните за България от предишния етап на изследването – PISA 2009 – показаха, че учениците използват училищните компютри много рядко, при това за дейности, които не са свързани с подготовката им по отделните учебни предмети (с изключение, разбира се, на учебния предмет *информационни технологии*): чат, сърфиране в интернет и др. Вж.: Доганова, Е. Анализ на разликите между резултатите на момичетата и момчетата в областта на четивната грамотност по данни на PISA 2009. Влияние на семейните и училищните ресурси върху образователните постижения на учениците. Сб. Тематични анализи на резултатите на българските ученици при четене в PISA 2009. ЦККОКЮ, 2011, с. 117-157. Публикацията е достъпна на: http://ckoko.bg/upload/docs/2013-01/PISA_Analizi.pdf.

проблеми в непознат контекст, подхождайки методично и целенасочено. Средният резултат на учениците в тези държави съответства на четвърто равнище. За разлика от тях средният резултат на българските ученици, който съответства на първо равнище от скалата, показва, че един български ученик със средни постижения може да реши само най-елементарни познати проблеми, които не изискват да мисли в перспектива, а по-скоро да провери от няколко възможни решения кое отговаря на определени критерии.

Резултатите от изследването показват както голяма разлика между резултатите на учениците по държави/региони, така и между резултатите на учениците в една държава/регион. Средно в ОИСР повече от 245 точки разделят 10-те процента ученици с най-високи постижения от 10-те процента ученици с най-ниски постижения. Разликата в България е още по-голяма – 273 точки, или почти четири равнища на постижения. Наличието на голям дял ученици с много ниски резултати (под критичния праг на постижения), както и много голямата разлика между учениците с високи и ниски резултати, е една от причините за незадоволителното представяне на българските ученици и ниския среден резултат на теста за решаване на проблеми в PISA 2012.

В повечето държави/региони резултатите на учениците показват много силна корелация с вида на училището, както и с други фактори, свързани с училището и учебния процес.

Също така положителна и ясно изразена е зависимостта между постиженията на учениците на модула, измерващ уменията им да решават проблеми, и на останалите оценявани области в PISA 2012 – четене, математика и природни науки. Учениците, които постигат високи резултати по математика, четене и природни науки, се справят успешно и на теста за решаване на проблеми. Тези млади хора, които са добре подготвени да използват своите знания и умения по четене, математика и природни науки в реални житейски ситуации, са също така добре подготвени да решават проблеми. От друга страна, в девет държави/региона (Корея, Япония, Сърбия, САЩ, Италия, Великобритания, Макао-Китай, Бразилия и Австралия) учениците се представят по-добре в областта на решаването на проблеми в сравнение с учениците в други държави, които имат подобни на тях резултати по четене, математика и природни науки. България е сред държавите, в които резултатите на учениците на теста за решаване на проблеми са по-ниски в сравнение с учениците от останалите държави с подобен на българския резултат по четене, математика и природни науки.

Уменията да се решават проблеми не са нещо, което е присъщо на всеки млад човек. Подобно на знанията и уменията в останалите области, те също трябва да бъдат формираны и развивани както в училище, така и в извънучилищните дейности и изяви на учениците. Макар и повлияни от индивидуалните познавателни способности на учениците, тяхното развитие до голяма степен зависи от възможностите за обучение, които училището осигурява, както и от преподавателските методи и квалификацията на учителите.

Разработването на учебни програми и използването на преподавателски методи, които допринасят за осъществяването на учебен процес, максимално близък до реалната среда, е истинско предизвикателство за образователните системи. Това е продиктувано от

разбирането, че по-ефективната подготовка на учениците по отделните учебни предмети означава и по-добри умения за справяне с реални житейски проблеми.

В някои държави учениците формират и развиват умения за решаване на статични аналитични проблеми, подобни на тези, които най-често присъстват в учебниците. Много често обаче в реалността информацията, която е необходима за решаването на един или друг проблем, следва да бъде открита и осмислена посредством изследване на проблемната ситуация. Например по-слабото представяне на учениците на задачите, формулирани към непознати интерактивни проблемни ситуации, показва, че училището следва да стимулира любознателността, постоянството и креативността на учениците.

Разликата между резултатите на момичетата и момчетата също е тревожен симптом, макар че силно варира сред участващите в PISA държави и региони. Тази разлика е особено ясно изразена в България както в областта на решаването на проблеми, така и в останалите измервани области. Това означава, че тя се дължи не толкова на биологичните характеристики на момичетата и момчетата, а по-скоро на възможностите за учене и индивидуално развитие, както и на стереотипите и ограниченията, които семейството, обществото и училището в България формират и поддържат. Тъй като уменията за решаване на проблеми са присъщи на всяка професия, а също така се формират в резултат на обучението на учениците по всички учебни предмети, то те не би трябвало да бъдат повлияни от съществуващите стереотипи за различията между момичетата и момчетата. Измерването на съществени разлики между постиженията на момичетата и момчетата на теста за решаване на проблеми може да се приема като общ индикатор за тяхната неравнопоставеност в образователната система.

Силното влияние на социално-икономическия статус на учениците върху техните резултати е друг индикатор за неравнопоставеността на учениците. В държавите и регионите, в които социалните неравенства водят до образователни неравенства, не са осигурени равни възможности за учене на всички ученици. Анализът на постиженията на българските ученици в областта на уменията да решават проблеми потвърждава изводите, направени на базата на техните резултати по четене, математика и природни науки в PISA, а именно: училищната система, наред със социалния произход и семейната среда на учениците, допринася за задълбочаване на образователните неравенства и диференцира учениците както по отношение на способностите им, така и по отношение на възможностите за образование.

В заключение, бихме могли да обобщим следните няколко извода и произтичащите от тях препоръки към училището и образователната политика в България.

- Преосмисляне на приоритетите в учебните програми посредством въвеждане на учебно съдържание, което най-точно съответства на интересите на съвременните млади хора и отразява знанията и уменията, които са необходими на обществото на XXI век.¹³
- Политики в помощ на учениците с ниски резултати, т.е. учениците с постижения под второ равнище, сред които механизми за превенция срещу изоставането в подготовката на определени групи ученици и осигуряване

¹³ (OECD, 2013). *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do* (Vol. 1). OECD Publishing, p. 253.

на допълнителни възможности за обучение и подкрепа, в това число и за учениците с непривилегирован социално-икономически произход.

- Политики, ориентирани към осигуряване на равен достъп до образование, преодоляване на диспропорциите в подготовката на момичетата и момчетата, както и ограничаване на влиянието на социалните неравенства върху резултатите на учениците.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Примерни задачи от теста за оценяване на компетентността на учениците да решават проблеми и коментари към тях

ЗАДАЧА: МРЗ–ПЛЕЙЪР

Проблемната ситуация в задачата „МРЗ–Плейър“ е интерактивна. Устройството е непознато за учениците и те, изследвайки го, трябва да разберат как то функционира и по какъв начин могат да го използват. Поради това контекстът на задачата може да бъде определен като технологичен и личен. Задачата се състои от 4 въпроса.

Делът на учениците, които са отговорили правилно на отделните въпроси, е представен в таблицата:

Въпрос	Дял на учениците с напълно верни отговори (в %)		Дял на учениците с частично верни отговори (в %)	
	България	ОИСР средно	България	ОИСР средно
Въпрос 1 (CP043Q03)	18,3	36,7		
Въпрос 2 (CP043Q02)	19,3	37,6	19	32,9
Въпрос 3 (CP043Q01)	23,9	37,5		
Въпрос 4 (CP043Q04)	10	26		

МРЗ-ПЛЕЙЪР

Приятел ви дава МРЗ-плейър, на който можете да слушате и записвате музика. Можете да смените вида на музиката и да увеличавате или намалявате силата на звука и нивото на басите, като кликвате върху трите бутона на плейъра. (, ,)

Кликнете върху ИЗЧИСТИ НАСТРОЙКИТЕ, за да върнете плейъра в началното му състояние.

Въпрос 1: МРЗ-ПЛЕЙЪР CP043Q03

Долният ред на МРЗ-плейъра показва настройките, които вие сте избрали. Решете дали всяко от следните твърдения за МРЗ-плейъра е вярно или невярно. Изберете "Вярно" или "Невярно" за всяко твърдение, за да покажете отговора си.

Твърдение	Вярно	Невярно
Вие трябва да използвате средния бутон (), за да смените вида на музиката.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Трябва да настроите силата на звука преди да настроите нивото на басите.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
След като сте увеличили силата на звука, вие можете да го намалите, само ако смените вида на музиката, която слушате.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Фигура 1. Въпрос 1 на задача „МРЗ–Плейър“

Първият въпрос към задачата съдържа няколко твърдения по какъв начин функционира устройството. Учениците трябва да определят за всяко твърдение дали то е вярно, или невярно. Следвайки описаните действия в твърденията, учениците трябва да проучат как работи системата. Познавателният процес, който е приложим при решаването на този проблем, е *изследване и разбиране*. Бутонът „Изчисти настройките“ позволява на учениците да върнат системата в първоначалното ѝ състояние по всяко време и да повторят процеса толкова пъти, колкото желаят. Верният отговор се състои в комбинацията от *вярно, невярно, невярно*.

bg-BG Programme for International Student Assessment 2012

1
2
3

MP3-ПЛЕЙЪР

Приятел ви дава MP3-плейър, на който можете да слушате и записвате музика. Можете да сменяте вида на музиката и да увеличавате или намалявате силата на звука и нивото на басите, като кликвате върху трите бутона на плейъра. (▶, ◀, ◻)

Въпрос 2: MP3-ПЛЕЙЪР SP043Q02

Настройте MP3-плейъра на рок, силата на звука - на 4, а басите - на 2. Направете го с възможно най-малко кликания. Няма бутон ИЗЧИСТИ НАСТРОЙКИТЕ.

?

→

Фигура 2. Въпрос 2 на задача „MP3–Плейър“

Втората задача е определена като *планиране и изпълнение*, защото учениците трябва да планират как да постигнат поставената цел и след това да реализират своя план. За разлика от първия въпрос, тук е важно целта да бъде постигната с възможно най-малък брой действия. Ако броят на кликанията (действията) на ученика е по-малък от 13 и той е постигнал желания резултат, то неговият отговор получава пълен кредит (той е напълно верен). Ако ученикът е постигнал целта, но с по-голям брой кликания, то неговият отговор е частично верен.

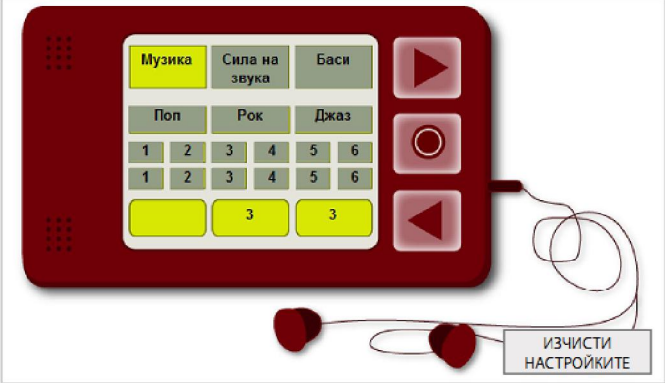
bg-BG Programme for international Student Assessment 2012

1
2
3

MP3-ПЛЕЙЪР

Приятел ви дава MP3-плейър, на който можете да слушате и записвате музика. Можете да сменяте вида на музиката и да увеличавате или намалявате силата на звука и нивото на басите, като кликвате върху трите бутона на плейъра. (▶, ◻, ◻)

Кликнете върху ИЗЧИСТИ НАСТРОЙКИТЕ, за да върнете плейъра в началното му състояние.



Въпрос 3: MP3-ПЛЕЙЪР CP043Q01

Долу са показани четири картинки с екрани на MP3-плейъри. Показаното на три от екраните не може да се случи, ако MP3-плейърът работи правилно. На четвъртия екран е показан MP3-плейър, който работи правилно.

На кой екран е показан MP3-плейър, който работи правилно?

Музика	Сила на звука	Баси
Поп	Рок	Джаз
1	2	3
4	5	6
1	2	3
4	5	6
Рок	3	3

Музика	Сила на звука	Баси
Поп	Рок	Джаз
1	2	3
4	5	6
1	2	3
4	5	6
Джаз	1	4

Музика	Сила на звука	Баси
Поп	Рок	Джаз
1	2	3
4	5	6
1	2	3
4	5	6
Рок	3	5

Музика	Сила на звука	Баси
Поп	Рок	Джаз
1	2	3
4	5	6
1	2	3
4	5	6
Джаз		3

? →

Фигура 3. Въпрос 3 на задача „MP3-Плейър“

Познавателният процес, измерван посредством третия въпрос, се определя като *представяне и формулиране*. Учениците трябва да формират ясна представа как функционира устройството, за да преценят кое от четирите изображения показва правилно работещ MP3-плейър. Отново е възможно устройството да бъде връщано в първоначалното си състояние посредством бутон „Изчисти настройките“ толкова пъти, колкото е необходимо.

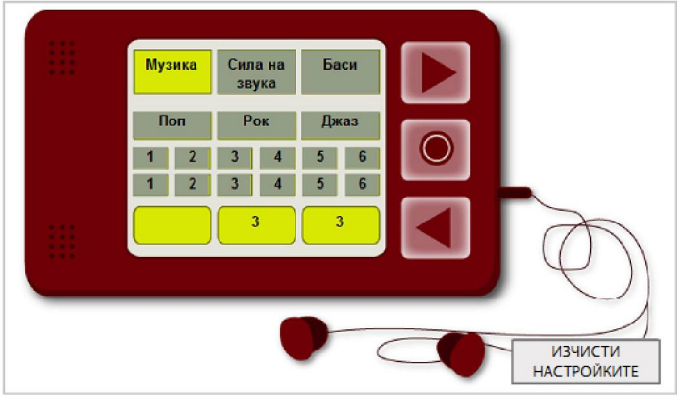
bg-BG Programme for International Student Assessment 2012

1
2
3

MP3-ПЛЕЙЪР

Приятел ви дава MP3-плейър, на който можете да слушате и записвате музика. Можете да сменяте вида на музиката и да увеличавате или намалявате силата на звука и нивото на басите, като кликвате върху трите бутона на плейъра. (▶, ◻, ◻)

Кликнете върху ИЗЧИСТИ НАСТРОЙКИТЕ, за да върнете плейъра в началното му състояние.



Въпрос 4: MP3-ПЛЕЙЪР CP043Q04

Опишете как можете да промените начина, по който MP3-плейърът работи, така че да няма нужда от най-долния бутон (◻). Въпреки това все трябва да можете да сменяте вида на музиката и да увеличавате или намалявате силата на звука и нивото на басите.

?

→

OECD
PISA

Фигура 4. Въпрос 4 на задача „MP3-Плейър“

Последният въпрос от задачата е определен като *контрол и осмисляне*. Учениците трябва да обобщят и опишат начина, по който функционира устройството. Напълно верни са тези отговори, в които се посочва как плейърът може да функционира само с два бутона. Няма само един верен отговор. Ако мислят креативно, учениците могат да стигнат до различни верни предположения.

ЗАДАЧА: КЛИМАТРОНИК

Проблемната ситуация, описана в задачата „Климатроник“, е интерактивна, а контекстът – личен и технологичен. Подобно на предишната задача, учениците нямат инструкция и не знаят как уредът функционира. Те могат да използват три контролни уреда (слайдери), за да променят температурата и влажността в стаята. Промяната на температурата и влажността се отразява на екрана графично и като числова стойност. За да направят това обаче, те преди всичко трябва да разберат с кой контролен уред се променя температурата и с кой – влажността.

За да стигнат до верния отговор, учениците трябва много внимателно да наблюдават последствията от действията си. Промяната на контролните уреди води до повишаване или намаляване на стойностите на наблюдаваните променливи, но при определени условия може да има „смесен“ ефект. Задачата се състои от два въпроса.

Делът на учениците, които са отговорили правилно на отделните въпроси, е представен в таблицата:

Въпрос	Дял на учениците с напълно верни отговори (в %)		Дял на учениците с частично верни отговори (в %)	
	България	ОИСР средно	България	ОИСР средно
Въпрос 1 (CP025Q01)	26,8	52,8	8,9	11,7
Въпрос 2 (CP025Q02)	4,9	16,8	12,9	20,8

КЛИМАТРОНИК

Вие нямате инструкции за новия си климатик. Нужно ви е да разберете как да го използвате.

Можете да промените настройките на горния, средния и долния контролен уред вляво, като използвате плъзгачите. (←→). Изходната позиция на всеки контролен уред е обозначена с ▲.

Като кликнете върху ПРИЛОЖИ, ще видите как се променят температурата и влажността на стаята в графиките на температурата и влажността. Полето вляво на всяка графика показва температурата и влажността в момента.

Въпрос 1: КЛИМАТРОНИК CP025Q01

Открийте за всеки контролен уред дали въздейства върху температурата и влажността, като използвате плъзгачите. Можете да започнете наново, като кликнете върху ИЗЧИСТИ НАСТРОЙКИТЕ.

Начертайте линии на диаграмата вдясно, за да покажете върху какво влияе конкретният контролен уред.

За да начертаете линия, кликнете върху контролния уред и после кликнете върху "Температура" или върху "Влажност". Можете да премахнете линията, като кликнете върху нея.

Фигура 5. Въпрос 1 на задача „Климатроник“

Първият въпрос от тази задача изисква от учениците да определят за всеки контролен уред дали влияе върху температурата, или върху влажността. Те трябва да експериментират, за да преценят какво е въздействието на контролните уреди, и след това да представят причинно-следствената връзка, като начертаят линия между контролния уред и променливата, върху която въздейства. Поради това познавателният процес е определен като *представяне и формулиране*. Няма ограничения по отношение на броя на експериментите, които учениците могат да направят.

КЛИМАТРОНИК

Вие нямате инструкции за новия си климатик. Нужно ви е да разберете как да го използвате.

Можете да промените настройките на горния, средния и долния контролен уред вляво, като използвате плъзгачите. (←→). Изходната позиция на всеки контролен уред е обозначена с ▲.

Като кликнете върху ПРИЛОЖИ, ще видите как се променят температурата и влажността на стаята в графиките на температурата и влажността. Полето вляво на всяка графика показва температурата и влажността в момента.

Горен контролен уред
-- - ▲ + ++

Среден контролен уред
-- - ▲ + ++

Долен контролен уред
-- - ▲ + ++

Температура
25 [18-20]

Влажност
25 [18-20]

ПРИЛОЖИ 0

Въпрос 2: КЛИМАТРОНИК CP025Q02

Вярната връзка между трите контролни уреда, температурата и влажността е показана вдясно.

Използвайте контролните уреди, за да напасите температурата и влажността на целевите равнища. **Направете го с не повече от четири стъпки.** Целевите равнища са обозначени с червени ленти върху графиките на температурата и влажността. Обхватът от стойности за всяко целево равнище е 18-20 и е показан вляво на всяка червена лента. Можете да натиснете ПРИЛОЖИ само четири пъти. Няма бутон ИЗЧИСТИ НАСТРОЙКИТЕ.

Горен контролен уред → Температура

Среден контролен уред → Влажност

Долен контролен уред → Влажност

Фигура 6. Въпрос 2 на задача „Климатроник“

Вторият въпрос изисква учениците да приложат ново знание – знание за връзката между контролните уреди и променливите, върху които въздействат. Целта е влажността и температурата да се настроят на конкретни стойности. Процесът е *планиране и изпълнение*. Броят на действията на учениците е ограничен до 4 стъпки. Крайната цел може да бъде постигната по различни начини само с две стъпки. Това означава, че учениците имат възможност да коригират неправилни действия в рамките на разрешените им четири стъпки. Например възможна стратегия е учениците да си поставят отделни подцели, като се фокусират първоначално върху едната, а след това и върху другата променлива. Ако ученикът е успял да се доближи до целевите равнища на температурата и влажността в рамките на четири стъпки, но не е настроил точно уреда според условието на задачата, то неговият отговор се приема за частично верен.

ЗАДАЧА: БИЛЕТИ

За да отговорят на въпросите в задача „Билети“, учениците трябва да си представят, че току-що са пристигнали на една железопътна гара и е необходимо да си купят билет от автомат за билети. Те не знаят предварително как работи автоматът и следва да го проучат достатъчно добре, за да изпълнят целите си. Контекстът на задачата е определен като социален и технологичен. Всички въпроси в тази задача са формулирани посредством *интерактивна* проблемна ситуация. Задачата включва три въпроса.

Делът на учениците, които са отговорили правилно на отделните въпроси, е представен в таблицата:

Въпрос	Дял на учениците с напълно верни отговори (в %)		Дял на учениците с частично верни отговори (в %)	
	България	ОИСР средно	България	ОИСР средно
Въпрос 1 (CP038Q02)	27,9	54,9		
Въпрос 2 (CP038Q01)	8,8	25,4	42,5	47,2
Въпрос 3 (CP038Q03)	25,7	41,9		

БИЛЕТИ

На една железопътна гара е поставен автомат за билети. Вие използвате екрана вдясно, за да купите билет. Трябва да направите три избора.

- Изберете транспортна мрежа (метро или извънградски влакове).
- Изберете вида на таксуването (без намаление или с намаление).
- Изберете билет за целодневно пътуване или билет за определен брой пътувания. Целодневният билет ви дава право да пътувате неограничен брой пъти в деня на покупката на билета. Ако купите билет за определен брой пътувания, можете да пътувате в различни дни.

Бутонът КУПИ се появява, след като направите тези три избора. Има и бутон ОТМЕНИ, който можете да използвате във всеки един момент, ПРЕДИ да натиснете бутона КУПИ.

Изберете транспортна мрежа

ГРАДСКО МЕТРО ИЗВЪНГРАДСКИ ВЛАКОВЕ

ОТМЕНИ

ЗЕД-ВЛАКОВЕ

Въпрос 1: БИЛЕТИ CP038Q02

Купете билет без намаление на цената за извънградски влак и за две еднократни пътувания. След като натиснете бутон КУПИ, не можете да се върнете към въпроса.

Фигура 7. Въпрос 1 на задача „Билети“

За да реши първата задача, ученикът трябва да купи два билета без намаление на цената за извънградски влак. Този въпрос измерва процеса *планиране и изпълнение*. Инструкциите в условието на задачата са дадени в последователност, която не съвпада с

последователността на действията, които ученикът следва да извърши, а това допълнително усложнява задачата. Той трябва да избере първоначално транспортната мрежа (извънградски влакове); след това да избере вида на билета (билет без намаление); да избере между билет за целодневно пътуване и билет за еднократно пътуване и накрая да посочи броя на билетите.

bg-BG Programme for International Student Assessment 2012

1
2
3

БИЛЕТИ

На една железопътна гара е поставен автомат за билети. Вие използвате екрана вдясно, за да купите билет. Трябва да направите три избора.

- Изберете транспортна мрежа (метро или извънградски влакове).
- Изберете вида на таксуването (без намаление или с намаление).
- Изберете билет за целодневно пътуване или билет за определен брой пътувания.

Целодневният билет ви дава право да пътувате неограничен брой пъти в деня на покупката на билета. Ако купите билет за определен брой пътувания, можете да пътувате в различни дни.

Бутонът КУПИ се появява, когато направите тези три избора. Има и бутон ОТМЕНИ, който може да бъде използван във всеки един момент, ПРЕДИ да натиснете бутона КУПИ.

ИЗБЕРЕТЕ ТРАНСПОРТНА МРЕЖА

ГРАДСКО МЕТРО ИЗВЪНГРАДСКИ ВЛАКОВЕ

ОТМЕНИ

ЗЕД-ВЛАКОВЕ

Въпрос 2: БИЛЕТИ CP038Q01

Вие планирате днес да направите четири пътувания из града с метрото. Ученик сте, така че можете да ползвате намаление от цената на билета. Използвайте автомата за билети, за да откриете най-евтиния билет, и натиснете КУПИ.

След като натиснете КУПИ, не можете да се върнете към въпроса.

?

→

PISA

Фигура 8. Въпрос 2 на задача „Билети“

При втория въпрос учениците трябва да намерят и да купят възможно най-евтиния билет за четири пътувания в рамките на един ден. Въпросът е определен като *изследване и разбиране*. За да осъществят задачата, те трябва да проучат поне две възможности: целодневен билет за метро с намаление или индивидуален билет за четири пътувания с намаление. След това е необходимо да определят кой избор е по-евтин. Ако учениците проучат двете възможности, преди да купят необходимия билет, те получават пълен кредит. Ако ученикът купи билет, без обаче да е проучил и двете възможности, а само едната, той получава непълен кредит за своя отговор.

bg-BG Programme for International Student Assessment 2012

1
2
3

БИЛЕТИ

На една железопътна гара е поставен автомат за билети. Вие използвате екрана вдясно, за да купите билет. Трябва да направите три избора.

- Изберете транспортна мрежа (метро или извънградски влакове).
- Изберете вида на таксуването (без намаление или с намаление).
- Изберете билет за целодневно пътуване или билет за определен брой пътувания. Целодневният билет ви дава право да пътувате неограничен брой пъти в деня на покупката на билета. Ако купите билет за определен брой пътувания, можете да пътувате в различни дни.

Бутонът КУПИ се появява, когато направите тези три избора. Има и бутон ОТМЕНИ, който може да бъде използван във всеки един момент, ПРЕДИ да натиснете бутон КУПИ.

Въпрос 3: БИЛЕТИ CP038Q03

Искате да си купите билет за две еднократни пътувания с градското метро. Ученик сте, така че можете да ползвате намаление от цената на билета. Използвайте автомат за билети, за да купите възможно най-подходящия наличен билет за пътуването си.

?
→

Фигура 9. Въпрос 3 на задача „Билети“

Третият въпрос изисква от ученика да купи билет за две еднократни пътувания с метрото с намаление. Когато обаче той избере „билет с намаление“, получава съобщение, че „в момента няма билети от този вид“. Тъй като ученикът е принуден да промени първоначалния си план поради неочаквано възникналото препятствие, въпросът е класифициран като *контрол и осмисляне*.

ЗАДАЧА: ТРАФИК

Условието на задача „Трафик“ представлява карта на пътищата, които свързват кварталите в един град. Предоставена е също информация за времето, за което се изминава всеки участък от пътя в определен период от деня. Тъй като цялата информация, необходима за решаването на задачата, се съдържа в нейното условие, то проблемната ситуация е определена като *статична*. Учениците могат да кликват върху картата и така да маркират избрания маршрут, а калкулаторът в долната част на екрана показва времето за пътуване. Контекстът на задачата е *социален* и *нетехнологичен*. В задачата са включени три въпроса.

Делът на учениците, които са отговорили правилно на отделните въпроси, е представен в таблицата:

Въпрос	Дял на учениците с напълно верни отговори (в %)		Дял на учениците с частично верни отговори (в %)	
	България	ОИСР средно	България	ОИСР средно
Въпрос 1 (CP007Q01)	69,5	85,9		
Въпрос 2 (CP007Q02)	42,4	69		
Въпрос 3 (CP007Q03)	55,3	77,2		

ТРАФИК

Това е карта на система от пътища, която свързва кварталите на един град. Картата показва времето на пътуване в минути в 7:00 часа сутринта на всеки участък от пътя. Можете да добавите нов участък към своя маршрут, като кликнете върху него. Кликването върху участъка го маркира и добавя времето към купийката **Общо време**.

Можете да премахнете даден участък от маршрута си, като отново кликнете върху него. Можете да използвате бутон **ИЗЧИСТИ НАСТРОЙКИТЕ**, за да премахнете всички участъци от маршрута си.

Общо време: 0 минути

ИЗЧИСТИ НАСТРОЙКИТЕ

Въпрос 1: ТРАФИК CP007Q01

Петър се намира в "Сахаров" и иска да стигне до "Смарагд". Той иска да завърши пътуването си колкото е възможно по-бързо. Колко е най-краткото време за пътуването му?

20 минути
 21 минути
 24 минути
 28 минути

Фигура 10. Въпрос 1 на задача „Трафик“

При първия въпрос от задачата, определен като *планиране и изпълнение*, учениците трябва да изберат маршрута, по който може да се измине определено разстояние за най-кратко време.

bg-BG Programme for International Student Assessment 2012

1
2
3

ТРАФИК

Това е карта на система от пътища, която свързва кварталите на един град. Картата показва времето на пътуване в минути в 7.00 часа сутринта на всеки участък от пътя. Можете да добавите нов участък към своя маршрут, като кликнете върху него. Кликването върху участъка го маркира и добавя времето към кутията **Общо време**.
Можете да премахнете даден участък от маршрута си, като отново кликнете върху него. Можете да използвате бутон **ИЗЧИСТИ НАСТРОЙКИТЕ**, за да премахнете всички участъци от маршрута си.

Общо време: минути

ИЗЧИСТИ НАСТРОЙКИТЕ

Въпрос 2: ТРАФИК CP007Q02
Мария иска да пътува от "Диамант" до "Айнщайн". Най-бързият маршрут отнема 31 минути.
Маркирайте този маршрут.

?
➔

Фигура 11. Въпрос 2 на задача „Трафик“

Вторият въпрос също измерва процеса *планиране и изпълнение*. Сега учениците знаят колко е най-краткото време за изминаване на определено разстояние, но трябва да начертаят маршрута. Маркирайки маршрута, те показват своя отговор. Могат да използват калкулатора, който им показва времето, необходимо за изминаване на маркирания от тях маршрут, и така да открият маршрута, за изминаването на който са необходими точно 31 минути.

bg-BG Programme for International Student Assessment 2012

1
2
3

ТРАФИК

Това е карта на система от пътища, която свързва кварталите на един град. Картата показва времето на пътуване в минути в 7.00 часа сутринта на всеки участък от пътя. Можете да добавите нов участък към своя маршрут, като кликнете върху него. Кликването върху участъка го маркира и добавя времето към кутийката **Общо време**.

Можете да премахнете даден участък от маршрута си, като отново кликнете върху него. Можете да използвате бутон **ИЗЧИСТИ НАСТРОЙКИТЕ**, за да премахнете всички участъци от маршрута си.

Общо време: 0 минути

ИЗЧИСТИ НАСТРОЙКИТЕ

Въпрос 3: ТРАФИК CP007Q03

Христо живее в "Сребро", Мария живее в "Линкълн", а Дамян живее в "Нобел". Те искат да се срещнат в един от кварталите на картата. Никой не иска да пътува повече от 15 минути.

Къде биха могли да се срещнат?

?

➔

Фигура 12. Въпрос 3 на задача „Трафик“

При третия въпрос учениците трябва да използват падащо меню, за да изберат мястото на срещата, което отговаря на предварително зададени условия. Познавателният процес е определен като *контрол и осмисляне*, тъй като те следва да оценят възможните решения в съответствие с дадените условия и ограничения.

ЗАДАЧА: РОБОТИЗИРАНА ПРАХОСМУКАЧКА

Условието на задачата „Роботизирана прахосмукачка“ представлява анимация, която показва поведението на прахосмукачката в стая. Уредът се движи напред, докато не достигне препятствие, след което поведението му следва определени правила, които зависят от вида на препятствието. Учениците могат да пускат анимацията толкова пъти, колкото желаят. Независимо че задачата е представена посредством анимация, проблемната ситуация е дефинирана като *статична*. Учениците не могат да се намесват и да променят параметрите на ситуацията, а с това и поведението на прахосмукачката. Контекстът е *социален* и *нетехнологичен*. Към проблемната ситуация са формулирани три въпроса.

Делът на учениците, които са отговорили правилно на отделните въпроси, е представен в таблицата:

Въпрос	Дял на учениците с напълно верни отговори (в %)		Дял на учениците с частично верни отговори (в %)	
	България	ОИСР средно	България	ОИСР средно
Въпрос 1 (CP002Q08)	44	62,7		
Въпрос 2 (CP002Q07)	41	47,7		
Въпрос 3 (CP002Q06)	6,1	13,46	58,3	65,43

РОБОТИЗИРАНА ПРАХОСМУКАЧКА

Анимацията показва движението на нова роботизирана прахосмукачка, която е в период на изпитание.

Кликнете върху бутона СТАРТ, за да видите какво прави прахосмукачката, когато срещне различни предмети.

Във всеки един момент можете да използвате бутон ИЗЧИСТИ НАСТРОЙКИТЕ, за да върнете прахосмукачката в изходното ѝ положение.

Въпрос 1: РОБОТИЗИРАНА ПРАХОСМУКАЧКА CP002Q08
 Какво прави прахосмукачката, когато срещне червено блокче?

- Тя моментално се придвижва към друго червено блокче.
- Тя се завърта и се придвижва до най-близкото жълто блокче.
- Тя се завърта на четвърт кръг (90 градуса) и се придвижва напред, докато срещне нещо друго.
- Тя се завърта на половин кръг (180 градуса) и се придвижва напред, докато срещне нещо друго.

Фигура 13. Въпрос 1 на задача „Роботизирана прахосмукачка“

При първия въпрос учениците следва да разберат какво е поведението на прахосмукачката, когато срещне червено блокче. Поради това познавателният процес е определен като *изследване и разбиране*. Възможните отговори на въпроса представляват четири описания на поведението на прахосмукачката, като учениците следва да изберат това, което отговаря на техните наблюдения. Верният отговор е: „Тя се завърта на четвърт кръг (90 градуса) и се придвижва напред, докато срещне нещо друго.”

bg-BG Programme for International Student Assessment 2012

1
2
3

РОБОТИЗИРАНА ПРАХОСМУКАЧКА

Анимацията показва движението на нова роботизирана прахосмукачка, която е в период на изпитание.

Кликнете върху бутона СТАРТ, за да видите какво прави прахосмукачката, когато срещне различни предмети.

Във всеки един момент можете да използвате бутон ИЗЧИСТИ НАСТРОЙКИТЕ, за да върнете прахосмукачката в изходното ѝ положение.




Въпрос 2: РОБОТИЗИРАНА ПРАХОСМУКАЧКА CP002Q07

В началото на анимацията прахосмукачката е обърната към лявата стена. В края на анимацията тя е бутнала два жълти блокчета.

Ако в началото на анимацията прахосмукачката не беше обърната към лявата стена, а към дясната, колко жълти блокчета щеше да е бутнала до края на анимацията?

0 1
 2 3

?
→

Фигура 14. Въпрос 2 на задача „Роботизирана прахосмукачка“

Вторият въпрос от тази задача изисква от учениците да предвидят какво ще бъде поведението на прахосмукачката, като демонстрират пространствено мислене. С други думи, те трябва да предположат колко препятствия би бутнала прахосмукачката, ако движението ѝ започне от различна на описаната позиция. Познавателният процес също е *изследване и разбиране*, защото вярната прогноза изисква разбиране на правилата, по които се движи прахосмукачката, и внимателно наблюдаване на анимацията, за да се извлече необходимата информация.

bg-BG Programme for International Student Assessment 2012

1
2
3

РОБОТИЗИРАНА ПРАХОСМУКАЧКА

Анимацията показва движението на нова роботизирана прахосмукачка, която е в период на изпитание.

Кликнете върху бутона СТАРТ, за да видите какво прави прахосмукачката, когато срещне различни предмети.

Във всеки един момент можете да използвате бутон ИЗЧИСТИ НАСТРОЙКИТЕ, за да върнете прахосмукачката в изходното ѝ положение.




Въпрос 3: РОБОТИЗИРАНА ПРАХОСМУКАЧКА CP002Q06

Поведението на прахосмукачката следва поредица от правила. Въз основа на анимацията напишете правило, което описва какво прави прахосмукачката, когато срещне жълто блокче.

? →

Фигура 15. Въпрос 3 на задача „Роботизирана прахосмукачка“

Последният въпрос от задачата „Роботизирана прахосмукачка“ е определен като *представяне и формулиране*. Учениците следва да опишат поведението на уреда, когато той срещне жълто блокче. За разлика от първия въпрос, учениците трябва сами да формулират правило. Напълно верни са тези отговори, в които се описват двете характеристики на поведението на прахосмукачката: тя избутва жълтото блокче, докато не срещне нещо друго, и след това се завърта. Частично верни са отговорите, в които се посочва само една характеристика на нейното поведение. Това е един от най-трудните въпроси в теста за измерване на компетентността на учениците да решават проблеми, тъй като незначителна част от тях са посочили напълно верен отговор.

Таблицата, която следва, показва какви знания и умения са необходими на учениците, за да решат задачите, на кое равнище от скалата съответстват те и колко точки получават учениците за напълно верен или частично верен отговор.

Равнище	Въпрос	Точки за верен отговор	Знания и умения
6 (над 683 точки)	РОБОТИЗИРАНА ПРАХОСМУКАЧКА Въпрос 3. Пълнен брой точки	701	Прави цялостно описание на функционирането на непозната система. След като наблюдава поведението на симулирана роботизирана прахосмукачка, определя и посочва две правила, които описват поведението на уреда.

5 (от 618 до 683 точки)	КЛИМАТРОНИК Въпрос 2. Пълен брой точки	672	Ефективно управлява система при няколко променливи, за да постигне определен резултат. Диаграма показва кои контроли могат да бъдат използвани, за да се променя температурата и влажността. Целевите равнища могат да бъдат достигнати по няколко различни начина, като има възможност за корекция на допуснатата грешка. Учениците следва да използват дадена информация за причинна връзка, за да планират предварително своите действия и да контролират напредъка си към постигане на целта.
	БИЛЕТИ Въпрос 2. Пълен брой точки	638	Прави проучване, за да изпълни задачата: купуване на билет от автомат за билети при наличие на ограничения. Изпълнението на задачата включва няколко последователни действия.
4 (от 553 до 618 точки)	КЛИМАТРОНИК Въпрос 2. Непълнен кредит	592	Контролира система при няколко променливи, за да постигне определен резултат. Диаграма показва кои контроли могат да бъдат използвани, за да се променя температурата и влажността. Отговорите за непълнен кредит показват, че ученикът може да доближи стойностите до целевите равнища, без обаче да изпълни точно задачата.
	БИЛЕТИ Въпрос 3.	579	Осъществява план за работа при неочаквано ограничение: повреда в автомат за билети, за която става ясно впоследствие.
	РОБОТИЗИРАНА ПРАХОСМУКАЧКА Въпрос 2.	559	Прогнозира поведението на проста непозната система, като използва пространствено мислене. Условието на задачата показва поведението на уреда в стая, а от ученика се очаква да предвиди какво ще бъде то, ако се промени стартовата позиция. За да предвиди правилно действията на робота, не е необходимо ученикът напълно да е разбрал кои са правилата, управляващи поведението на уреда.
3 (от 488 до 553 точки)	БИЛЕТИ Въпрос 1.	526	Използва непознат автомат за билети, за да купи билет. Следва ясно посочени указания, за да направи подходящия избор. Инструкциите обаче не са дадени в последователността на действията, които трябва да се предприемат.
	КЛИМАТРОНИК Въпрос 1. Пълен кредит Въпрос 1. Непълнен кредит	523 492	Изследва и представя връзката между няколко променливи в система. Непознат климатик има три контролни уреда, чрез които се настройват температурата и влажността. Ученикът трябва да експериментира и да определи кои контролни уреди въздействат върху температурата и кои – върху влажността. След това е необходимо да представи причинната връзка, като начертае линии, свързващи контролните уреди и променливите, върху които влияят (пълнен кредит). Непълнен кредит се дава за отговори, които показват, че ученикът правилно е изследвал връзката между променливите посредством манипулиране само на един контролен уред, но е допуснал грешка при представянето на резултатите в диаграмата.
	РОБОТИЗИРАНА ПРАХОСМУКАЧКА Въпрос 1.	490	Разбира поведението на непозната система. Избира сред четири възможни описания на поведението на прахосмукачката в конкретна ситуация, след като е наблюдавал симулация.
2 (от 423 до 488 точки)	БИЛЕТИ Въпрос 2. Непълнен кредит	453	Използва автомат за билети, за да купи билети при конкретни условия, без обаче да проверява дали резултатът съответства на условията (най-евтиния билет). При предишния въпрос ученикът вече е имал възможност да изследва как работи автоматът. За да получи непълнен кредит, той купува или целодневен билет, или индивидуални билети за четири пътувания с метро, но не сравнява двете възможности, за да определи по-добрата, каквато е целта на задачата.

	ТРАФИК Въпрос 2.	446	Маркира най-краткия маршрут между две точки на карта. Индикатор в условието на въпроса показва дали решението е вярно.
1 (от 358 до 423 точки)	РОБОТИЗИРАНА ПРАХОСМУКАЧКА Въпрос 3. Непълен кредит	414	Непълно описва начина на функциониране на непознатата система, след като е наблюдавал поведението ѝ в анимация. Разпознава и формулира, макар и частично, правило, което определя поведението на роботизираната прахосмукачка в конкретна ситуация.
	ТРАФИК Въпрос 3.	408	Оценява различни възможности, като използва карта, за да открие място на среща, което отговаря на предварително зададени условия.
Под 1 (под 358 точки)	ТРАФИК Въпрос 1.	340	Сравнява времена за пътуване по карта, за да намери най-краткия маршрут между две точки. Цялата необходима информация се съдържа в условието на задачата. Правилното решение може да бъде намерено с няколко повторения от типа „проба-грешка“.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Таблицы

Таблица 1. *Разпределение на учениците по равнища на постижения на скалата за решаване на проблеми*

	Разпределение на учениците по равнища на постижения													
	Под първо равнище		Първо равнище		Второ равнище		Трето равнище		Четвърто равнище		Пето равнище		Шесто равнище	
	%	Станд. грешка	%	Станд. грешка	%	Станд. грешка	%	Станд. грешка	%	Станд. грешка	%	Станд. грешка	%	Станд. грешка
САЩ	5,7	(0,8)	12,5	(0,9)	22,8	(1,0)	27,0	(1,0)	20,4	(0,9)	8,9	(0,7)	2,7	(0,5)
Полша	10,0	(1,1)	15,7	(1,0)	25,7	(0,9)	26,0	(1,0)	15,7	(1,0)	5,8	(0,7)	1,1	(0,2)
Хонконг-Китай	3,3	(0,5)	7,1	(0,7)	16,3	(1,0)	27,4	(1,4)	26,5	(1,0)	14,2	(1,1)	5,1	(0,6)
Бразилия	21,9	(1,6)	25,4	(1,4)	26,9	(1,3)	17,4	(1,4)	6,6	(0,8)	1,5	(0,3)	0,4	(0,2)
Уругвай	32,4	(1,6)	25,6	(1,0)	22,4	(1,0)	13,2	(0,7)	5,3	(0,5)	1,1	(0,2)	0,1	(0,1)
Великобритания	5,5	(0,8)	10,8	(0,8)	20,2	(1,3)	26,5	(0,9)	22,7	(1,1)	10,9	(0,8)	3,3	(0,6)
Естония	4,0	(0,5)	11,1	(0,8)	21,8	(0,7)	29,2	(1,0)	22,2	(0,8)	9,5	(0,7)	2,2	(0,3)
Финландия	4,5	(0,4)	9,9	(0,5)	20,0	(0,9)	27,1	(1,1)	23,5	(0,8)	11,4	(0,6)	3,6	(0,5)
Хърватия	12,0	(1,0)	20,2	(1,0)	26,8	(1,2)	22,9	(1,1)	13,2	(1,1)	4,0	(0,6)	0,8	(0,2)
Словакия	10,7	(1,1)	15,4	(1,1)	24,3	(1,0)	25,6	(1,3)	16,2	(1,2)	6,3	(0,6)	1,6	(0,5)
Германия	7,5	(0,8)	11,8	(0,9)	20,3	(0,9)	25,6	(1,0)	22,0	(1,0)	10,1	(1,0)	2,7	(0,4)
Австрия	6,5	(0,9)	11,9	(0,8)	21,8	(1,1)	26,9	(1,2)	21,9	(1,0)	9,0	(0,8)	2,0	(0,4)
Чехия	6,5	(0,7)	11,9	(0,9)	20,7	(1,0)	27,2	(0,9)	21,8	(0,9)	9,5	(0,7)	2,4	(0,3)
Китайски Тайбей	3,4	(0,6)	8,2	(0,6)	17,8	(0,8)	26,3	(1,0)	25,9	(1,0)	14,6	(0,7)	3,8	(0,4)
Франция	6,6	(0,9)	9,8	(0,7)	20,5	(1,0)	28,4	(1,1)	22,6	(0,9)	9,9	(0,7)	2,1	(0,3)
Япония	1,8	(0,4)	5,3	(0,6)	14,6	(0,9)	26,9	(1,1)	29,2	(1,0)	16,9	(1,0)	5,3	(0,7)
Турция	11,0	(1,1)	24,8	(1,3)	31,4	(1,4)	21,2	(1,2)	9,4	(1,1)	2,0	(0,5)	0,2	(0,1)
Швеция	8,8	(0,7)	14,6	(0,8)	23,9	(0,9)	26,3	(0,8)	17,6	(0,7)	7,0	(0,5)	1,8	(0,3)
Кипър	19,6	(0,6)	20,9	(0,6)	25,5	(0,8)	20,4	(0,9)	10,1	(0,6)	3,0	(0,3)	0,5	(0,2)
Унгария	17,2	(1,3)	17,8	(0,9)	23,9	(1,2)	22,4	(0,9)	13,0	(1,0)	4,6	(0,7)	1,0	(0,2)
Австралия	5,0	(0,3)	10,5	(0,5)	19,4	(0,5)	25,8	(0,7)	22,6	(0,5)	12,3	(0,5)	4,4	(0,3)
Израел	21,9	(1,4)	17,0	(0,9)	20,1	(0,8)	18,5	(0,9)	13,7	(0,9)	6,7	(0,8)	2,1	(0,4)
Канада	5,1	(0,4)	9,6	(0,4)	19,0	(0,6)	25,8	(0,7)	22,9	(0,6)	12,4	(0,6)	5,1	(0,4)
Ирландия	7,0	(0,8)	13,3	(0,9)	23,8	(0,8)	27,8	(0,9)	18,8	(0,8)	7,3	(0,6)	2,1	(0,3)
БЪЛГАРИЯ	33,3	(1,9)	23,3	(1,1)	22,1	(1,0)	14,1	(0,8)	5,6	(0,7)	1,4	(0,3)	0,2	(0,1)
Чили	15,1	(1,3)	23,1	(1,1)	28,6	(1,0)	22,2	(1,0)	8,8	(0,7)	1,9	(0,3)	0,2	(0,1)
Макао-Китай	1,6	(0,2)	6,0	(0,4)	17,5	(0,6)	29,5	(0,8)	28,9	(0,9)	13,8	(0,6)	2,8	(0,3)
ОАЕ	30,3	(1,2)	24,6	(0,8)	22,0	(0,7)	14,2	(0,6)	6,4	(0,4)	2,1	(0,2)	0,4	(0,1)
Белгия	9,1	(0,6)	11,7	(0,6)	18,5	(0,7)	24,3	(0,8)	21,9	(0,7)	11,4	(0,6)	3,1	(0,3)
Холандия	7,4	(1,0)	11,2	(1,0)	19,9	(1,2)	26,0	(1,3)	22,0	(1,2)	10,9	(1,0)	2,7	(0,5)
Испания	13,1	(1,2)	15,3	(0,8)	23,6	(0,9)	24,2	(1,0)	15,9	(0,8)	6,2	(0,6)	1,6	(0,3)
Дания	7,3	(0,7)	13,1	(0,7)	24,1	(0,8)	27,8	(0,9)	19,0	(1,1)	7,2	(0,7)	1,6	(0,3)
Черна гора	30,0	(0,8)	26,8	(0,8)	23,9	(1,0)	13,8	(0,7)	4,6	(0,4)	0,7	(0,2)	0,1	(0,1)
Словения	11,4	(0,6)	17,1	(1,0)	25,4	(1,2)	23,7	(0,8)	15,8	(0,8)	5,8	(0,5)	0,9	(0,2)
Сингапур	2,0	(0,2)	6,0	(0,4)	13,8	(0,6)	21,9	(0,7)	27,0	(1,0)	19,7	(0,7)	9,6	(0,4)
Португалия	6,5	(0,6)	14,1	(1,0)	25,5	(0,9)	28,1	(1,0)	18,4	(0,9)	6,2	(0,6)	1,2	(0,3)
Норвегия	8,1	(0,7)	13,2	(0,7)	21,5	(0,9)	24,7	(0,8)	19,4	(0,8)	9,7	(0,7)	3,4	(0,4)
Колумбия	33,2	(1,7)	28,3	(1,1)	22,2	(0,9)	11,3	(0,8)	3,9	(0,5)	0,9	(0,2)	0,2	(0,1)
Малайзия	22,7	(1,5)	27,8	(1,2)	27,8	(1,2)	15,7	(0,9)	5,2	(0,6)	0,8	(0,2)	0,1	(0,0)
Корея	2,1	(0,3)	4,8	(0,6)	12,9	(0,9)	23,7	(1,0)	28,8	(0,9)	20,0	(1,2)	7,6	(0,9)
Сърбия	10,3	(1,0)	18,3	(0,8)	26,7	(1,4)	25,8	(1,1)	14,3	(0,8)	4,1	(0,4)	0,6	(0,2)
Русия	6,8	(0,7)	15,4	(1,1)	27,0	(0,9)	27,9	(1,2)	15,7	(0,9)	5,9	(0,7)	1,4	(0,3)
Италия	5,2	(0,7)	11,2	(1,1)	22,5	(1,0)	28,0	(1,1)	22,3	(1,1)	8,9	(0,9)	1,8	(0,3)
Шанхай-Китай	3,1	(0,5)	7,5	(0,6)	17,5	(0,8)	27,4	(1,1)	26,2	(1,0)	14,1	(0,9)	4,1	(0,6)
ОИСР средно	8,2	(0,2)	13,2	(0,2)	22,0	(0,2)	25,6	(0,2)	19,6	(0,2)	8,9	(0,1)	2,5	(0,1)

Таблица 2. Сравнение между средните резултати на момчетата и момчетата

	Среден резултат					
	Момчета		Момичета		Разлика (Момчета- Момичета)	
	Среден резултат	Станд. грешка	Среден резултат	Станд. грешка	Точки	Станд. грешка
ОИСР						
Австралия	524	(2,4)	522	(2,2)	2	(2,6)
Австрия	512	(4,4)	500	(4,1)	12	(4,8)
Белгия	512	(3,1)	504	(3,1)	8	(3,7)
Канада	528	(2,8)	523	(2,5)	5	(2,2)
Чили	455	(4,5)	441	(3,7)	13	(3,8)
Чехия	513	(3,9)	505	(3,5)	8	(4,1)
Дания	502	(3,7)	492	(2,9)	10	(3,1)
Естония	517	(3,3)	513	(2,6)	5	(3,1)
Финландия	520	(2,8)	526	(2,6)	-6	(3,0)
Франция	513	(4,0)	509	(3,5)	5	(3,1)
Германия	512	(4,1)	505	(3,7)	7	(2,9)
Унгария	461	(5,0)	457	(4,3)	3	(4,8)
Ирландия	501	(4,8)	496	(3,2)	5	(5,0)
Израел	457	(8,9)	451	(4,1)	6	(8,5)
Италия	518	(5,2)	500	(4,5)	18	(5,7)
Япония	561	(4,1)	542	(3,0)	19	(3,7)
Корея	567	(5,1)	554	(5,1)	13	(5,5)
Холандия	513	(4,9)	508	(4,5)	5	(3,3)
Норвегия	502	(3,6)	505	(3,8)	-3	(3,6)
Полша	481	(4,9)	481	(4,6)	0	(3,3)
Португалия	502	(4,0)	486	(3,6)	16	(2,6)
Словакия	494	(4,2)	472	(4,1)	22	(4,4)
Словения	474	(2,1)	478	(2,2)	-4	(3,0)
Испания	478	(4,8)	476	(4,1)	2	(3,4)
Швеция	489	(3,7)	493	(3,1)	-4	(3,6)
Турция	462	(4,3)	447	(4,6)	15	(4,0)
Великобритания	520	(5,4)	514	(4,6)	6	(5,5)
САЩ	509	(4,2)	506	(4,2)	3	(3,1)
ОИСР средно	503	(0,8)	497	(0,7)	7	(0,8)
Партньори						
Бразилия	440	(5,4)	418	(4,6)	22	(3,3)
БЪЛГАРИЯ	394	(5,8)	410	(5,3)	-16	(4,9)
Колумбия	415	(4,1)	385	(3,9)	31	(3,8)
Хърватия	474	(4,8)	459	(4,0)	15	(4,4)
Кипър	440	(1,8)	449	(2,0)	-9	(2,5)
Хонконг-Китай	546	(4,6)	532	(4,8)	13	(5,2)
Макао-Китай	546	(1,5)	535	(1,3)	10	(2,0)
Малайзия	427	(3,9)	419	(4,0)	8	(3,7)
Черна гора	404	(1,8)	409	(1,8)	-6	(2,8)
Русия	493	(3,9)	485	(3,7)	8	(3,1)
Сърбия	481	(3,8)	466	(3,2)	15	(3,5)
Шанхай-Китай	549	(3,4)	524	(3,8)	25	(2,9)
Сингапур	567	(1,8)	558	(1,7)	9	(2,5)
Китайски Тайбей	540	(4,5)	528	(4,1)	12	(6,3)
ОАЕ	398	(4,6)	424	(3,2)	-26	(5,6)
Уругвай	409	(4,0)	398	(3,8)	11	(3,4)

Таблица 3. Разпределение на учениците по равнища на скалата и по пол

	Момчета														Момичета														
	Под първо равнище		Първо равнище		Второ равнище		Трето равнище		Четвърто равнище		Пето равнище		Шесто равнище		Под първо равнище		Първо равнище		Второ равнище		Трето равнище		Четвърто равнище		Пето равнище		Шесто равнище		
	%	Станд. грешка	%	Станд. грешка	%	Станд. грешка	%	Станд. грешка	%	Станд. грешка	%	Станд. грешка	%	Станд. грешка	%	Станд. грешка	%	Станд. грешка	%	Станд. грешка	%	Станд. грешка	%	Станд. грешка	%	Станд. грешка	%	Станд. грешка	
ОНСР																													
Австралия	5,3	(0,4)	10,8	(0,7)	18,8	(0,6)	24,9	(0,9)	22,5	(0,8)	12,6	(0,7)	5,1	(0,5)	4,7	(0,4)	10,1	(0,5)	20,0	(0,8)	26,7	(1,0)	22,7	(0,7)	12,0	(0,6)	3,7	(0,3)	
Австрия	6,4	(1,1)	11,1	(1,1)	20,6	(1,3)	25,8	(1,4)	22,9	(1,3)	10,3	(1,0)	2,9	(0,6)	6,5	(1,0)	12,8	(1,2)	23,1	(2,2)	28,0	(1,8)	20,9	(1,4)	7,6	(0,9)	1,1	(0,3)	
Белгия	9,4	(0,8)	11,6	(0,8)	17,0	(0,8)	23,2	(0,9)	22,3	(1,0)	12,7	(0,8)	3,8	(0,5)	9,0	(0,8)	11,6	(0,8)	19,7	(1,2)	25,8	(0,9)	21,8	(0,9)	10,0	(0,8)	2,2	(0,3)	
Канада	5,3	(0,6)	9,6	(0,5)	18,1	(0,7)	25,1	(0,8)	23,0	(0,7)	13,1	(0,7)	5,9	(0,6)	4,9	(0,4)	9,7	(0,6)	19,9	(1,0)	26,6	(1,0)	22,8	(0,8)	11,8	(0,7)	4,3	(0,4)	
Чили	14,4	(1,5)	21,2	(1,5)	27,2	(1,4)	23,9	(1,2)	10,5	(1,0)	2,6	(0,4)	0,3	(0,1)	15,9	(1,5)	25,0	(1,2)	30,0	(1,3)	20,6	(1,3)	7,2	(0,8)	1,3	(0,3)	0,1	(0,0)	
Чехия	7,2	(0,9)	10,6	(1,0)	19,7	(1,1)	26,3	(1,2)	22,8	(1,3)	10,6	(1,1)	2,8	(0,4)	5,9	(0,8)	13,2	(1,2)	21,8	(1,4)	28,2	(1,3)	20,6	(1,2)	8,3	(0,8)	2,0	(0,4)	
Дания	7,0	(0,9)	13,0	(1,0)	22,5	(1,0)	26,9	(1,3)	20,4	(1,5)	8,1	(1,0)	2,1	(0,4)	7,6	(0,7)	13,1	(1,0)	25,6	(1,1)	28,8	(1,8)	17,7	(1,4)	6,2	(0,7)	1,0	(0,3)	
Естония	4,3	(0,6)	11,0	(1,0)	21,1	(1,0)	28,1	(1,2)	22,2	(1,2)	10,5	(0,8)	2,8	(0,4)	3,8	(0,5)	11,1	(1,1)	22,4	(1,0)	30,2	(1,5)	22,2	(1,0)	8,6	(0,9)	1,6	(0,5)	
Финландия	5,2	(0,6)	10,8	(0,7)	20,5	(1,0)	26,1	(1,3)	22,1	(1,0)	11,2	(0,7)	4,1	(0,6)	3,7	(0,4)	8,9	(0,6)	19,5	(1,3)	28,2	(1,6)	25,1	(1,2)	11,6	(0,8)	3,0	(0,5)	
Франция	7,1	(1,0)	9,6	(0,8)	20,0	(1,4)	26,6	(1,4)	23,0	(1,1)	11,3	(0,9)	2,6	(0,5)	6,2	(1,0)	10,1	(0,9)	20,9	(1,2)	30,2	(1,4)	22,3	(1,2)	8,6	(0,9)	1,7	(0,4)	
Германия	7,9	(0,9)	12,1	(1,1)	18,7	(1,2)	24,2	(1,1)	22,2	(1,2)	11,4	(1,3)	3,5	(0,6)	7,0	(0,9)	11,5	(1,0)	21,9	(1,1)	27,2	(1,4)	21,9	(1,2)	8,7	(0,9)	1,8	(0,4)	
Унгария	19,0	(1,8)	16,5	(1,2)	22,0	(1,5)	21,5	(1,4)	13,9	(1,2)	5,5	(0,8)	1,5	(0,4)	15,6	(1,5)	18,9	(1,2)	25,7	(1,4)	23,3	(1,2)	12,3	(1,2)	3,7	(0,7)	0,5	(0,2)	
Ирландия	7,5	(1,2)	13,1	(1,3)	22,7	(1,2)	27,2	(1,2)	18,6	(1,2)	8,0	(0,9)	3,0	(0,6)	6,5	(0,7)	13,5	(1,0)	24,9	(1,2)	28,4	(1,1)	19,0	(1,0)	6,6	(0,7)	1,1	(0,3)	
Израел	24,0	(2,2)	15,2	(1,4)	17,0	(1,2)	17,1	(1,2)	14,9	(1,6)	8,6	(1,3)	3,2	(0,7)	19,8	(1,3)	18,8	(1,0)	23,1	(1,0)	19,8	(1,0)	12,5	(0,9)	4,8	(0,6)	1,1	(0,3)	
Италия	5,6	(0,9)	10,7	(1,5)	19,4	(1,3)	25,7	(1,4)	24,0	(1,4)	11,9	(1,1)	2,7	(0,5)	4,6	(0,8)	11,8	(1,2)	26,2	(1,6)	30,7	(1,5)	20,3	(1,6)	5,5	(1,0)	0,8	(0,3)	
Япония	1,9	(0,5)	4,9	(0,6)	13,2	(1,0)	23,8	(1,3)	28,9	(1,4)	20,0	(1,5)	7,3	(0,9)	1,7	(0,4)	5,8	(0,8)	16,1	(1,2)	30,3	(1,3)	29,5	(1,2)	13,6	(1,1)	3,2	(0,6)	
Корея	2,3	(0,4)	4,8	(0,7)	11,6	(1,1)	21,8	(1,3)	28,6	(1,5)	21,5	(1,4)	9,4	(1,1)	2,0	(0,4)	4,7	(0,7)	14,5	(1,3)	25,9	(1,3)	29,1	(1,5)	18,3	(1,7)	5,5	(0,9)	
Холандия	7,7	(1,2)	11,0	(1,2)	19,0	(1,3)	24,7	(1,6)	22,5	(1,7)	12,1	(1,4)	3,1	(0,6)	7,0	(1,0)	11,4	(1,1)	20,8	(1,4)	27,4	(1,6)	21,5	(1,6)	9,8	(1,0)	2,2	(0,6)	
Норвегия	9,0	(0,9)	13,1	(0,9)	21,4	(1,2)	24,0	(1,0)	18,8	(1,1)	9,9	(1,0)	3,8	(0,5)	7,2	(0,8)	13,3	(1,0)	21,5	(1,2)	25,4	(1,1)	20,1	(1,2)	9,5	(1,1)	3,0	(0,5)	
Полша	11,8	(1,2)	15,5	(1,2)	23,4	(1,2)	24,2	(1,6)	16,9	(1,2)	6,6	(0,8)	1,5	(0,3)	8,3	(1,2)	15,9	(1,4)	28,0	(1,4)	27,7	(1,3)	14,4	(1,2)	4,9	(0,8)	0,7	(0,3)	
Португалия	6,3	(0,8)	12,8	(1,2)	23,2	(1,5)	27,7	(1,3)	20,6	(1,2)	7,7	(0,8)	1,7	(0,4)	6,6	(0,7)	15,4	(1,1)	27,7	(1,2)	28,6	(1,6)	16,2	(1,0)	4,6	(0,6)	0,7	(0,3)	
Словакия	9,4	(1,1)	14,9	(1,2)	23,2	(1,3)	23,7	(1,3)	18,1	(1,6)	8,3	(0,9)	2,4	(0,8)	12,2	(1,5)	15,9	(1,6)	25,5	(1,5)	27,7	(1,8)	14,1	(1,3)	4,1	(0,6)	0,6	(0,3)	
Словения	13,2	(0,8)	16,8	(1,3)	24,3	(1,6)	22,3	(1,2)	16,3	(1,0)	6,1	(0,7)	1,1	(0,4)	9,4	(0,8)	17,5	(1,0)	26,6	(1,6)	25,2	(1,3)	15,2	(1,1)	5,4	(0,9)	0,6	(0,2)	
Испания	14,1	(1,4)	15,6	(0,9)	21,5	(1,3)	23,5	(1,5)	16,2	(1,2)	7,0	(0,8)	2,2	(0,4)	12,1	(1,2)	15,0	(1,0)	25,7	(1,1)	25,0	(1,2)	15,7	(1,0)	5,4	(0,6)	1,0	(0,3)	
Швеция	10,2	(0,9)	14,8	(1,1)	23,1	(1,0)	24,8	(1,0)	17,6	(0,9)	7,3	(0,7)	2,2	(0,4)	7,4	(0,8)	14,4	(0,9)	24,8	(1,3)	27,8	(1,2)	17,5	(0,9)	6,7	(0,8)	1,4	(0,3)	
Турция	9,4	(1,2)	23,7	(1,6)	30,6	(1,8)	22,4	(1,4)	10,9	(1,3)	2,7	(0,6)	0,3	(0,1)	12,6	(1,4)	25,9	(1,6)	32,3	(1,6)	20,0	(1,5)	7,9	(1,3)	1,3	(0,6)	0,0	(0,1)	
Великобритания	5,7	(1,1)	10,4	(1,0)	19,5	(1,3)	25,5	(1,3)	23,2	(1,3)	12,1	(1,3)	3,6	(0,9)	5,4	(1,0)	11,2	(1,1)	20,8	(1,7)	27,5	(1,3)	22,2	(1,5)	9,9	(1,0)	3,0	(0,6)	
САЩ	6,6	(1,0)	12,4	(1,1)	21,4	(1,3)	25,8	(1,2)	20,8	(1,2)	9,8	(0,9)	3,2	(0,5)	4,7	(0,7)	12,7	(1,2)	24,2	(1,3)	28,3	(1,3)	19,9	(1,2)	7,9	(0,8)	2,3	(0,5)	
ОИСР средно	8,7	(0,2)	12,8	(0,2)	20,7	(0,2)	24,5	(0,2)	20,2	(0,2)	10,0	(0,2)	3,1	(0,1)	7,8	(0,2)	13,5	(0,2)	23,3	(0,3)	26,8	(0,3)	19,0	(0,2)	7,7	(0,2)	1,8	(0,1)	
Партньори																													
Бразилия	19,1	(1,8)	23,5	(1,5)	26,7	(1,5)	19,0	(1,8)	8,9	(1,3)	2,1	(0,5)	0,6	(0,3)	24,5	(1,9)	27,2	(1,6)	15,8	(1,7)	4,5	(0,7)	0,9	(0,3)	0,1	(0,1)	0,1	(0,1)	
БЪЛГАРИЯ	36,7	(2,1)	22,7	(1,2)	20,9	(1,3)	12,9	(1,1)	5,3	(0,8)	1,4	(0,4)	0,2	(0,1)	29,8	(2,0)	24,0	(1,4)	23,3	(1,2)	15,3	(1,2)	6,0	(0,9)	1,4	(0,4)	0,2	(0,1)	
Колумбия	27,1	(1,9)	27,6	(1,4)	23,8	(1,3)	14,1	(1,1)	5,7	(0,7)	1,3	(0,4)	0,3	(0,1)	38,5	(1,9)	29,0	(1,3)	20,7	(1,3)	8,9	(0,9)	2,2	(0,5)	0,5	(0,2)	0,2	(0,1)	
Хърватия	12,2	(1,4)	18,7	(1,4)	24,6	(1,5)	22,4	(1,4)	15,3	(1,4)	5,6	(0,8)	1,2	(0,3)	11,9	(1,1)	21,9	(1,3)	29,2	(1,5)	23,4	(1,5)	11,1	(1,3)	2,2	(0,6)	0,3	(0,1)	
Кипър	22,9	(0,8)	19,7	(1,1)	23,4	(1,1)	19,2	(1,1)	10,3	(1,0)	3,7	(0,4)	0,7	(0,3)	16,0	(0,8)	22,1	(0,9)	27,7	(1,4)	21,7	(1,5)	9,8	(0,7)	2,3	(0,4)	0,4	(0,2)	
Хонконг-Китай	3,1	(0,6)	6,6	(0,8)	15,3	(1,0)	25,9	(1,5)	27,2	(1,2)	15,7	(1,3)	6,1	(0,8)	3,6	(0,6)	7,7	(1,2)	17,6	(1,4)	29,1	(2,0)	25,8	(1,3)	12,4	(1,5)	3,9	(1,0)	
Макао-Китай	1,5	(0,3)	5,6	(0,7)	16,7	(0,9)	27,9	(1,2)	29,2	(1,1)	15,6	(0,8)	3,5	(0,5)	1,6	(0,3)	6,4	(0,6)	18,4	(0,8)	31,1	(1,1)	28,6	(1,2)	12,0	(0,8)	2,0	(0,3)	
Малайзия	22,4	(1,7)	26,2	(1,5)	27,3	(1,5)	16,6	(1,2)	6,1	(0,9)	1,2	(0,4)	0,1	(0,1)	22,9	(1,7)	29,3	(1,4)	28,2	(1,3)	14,8	(1,2)	4,4	(0,6)	0,4	(0,3)	0,0	(0,0)	
Черна гора	32,4	(1,0)	25,7	(1,1)	22,4	(1,0)	13,6	(0,8)	4,8	(0,7)	1,0	(0,3)	0,1	(0,1)	27,6	(1,1)	28,0	(1,2)	25,3	(1,5)	14,1	(1,0)	4,4	(0,6)	0,4	(0,2)	0,1	(0,1)	
Русия	6,4	(0,7)	14,6	(1,1)	26,0	(1,2)	28,6	(1,8)	16,2	(1,0)	6,7	(1,0)	1,5	(0,4)	7,1	(0,9)	16,2	(1,5)	28,0	(1,2)	27,2	(1,5)	15,2	(1,2)	5,1	(0,7)	1,2	(0,4)	
Сърбия	9,2	(1,2)	17,1	(1,2)	25,5	(2,0)	26,4	(1,6)	15,8	(1,1)	5,3	(0,6)	0,8	(0,3)	11,4	(1,1)	19,4	(1,1)	27,8	(2,0)	25,2	(1,5)	12,8	(0,9)	2,9	(0,5)	0,5	(0,2)	
Шанхай-Китай	2,6	(0,5)	6,2	(0,7)	15,0	(1,2)	25,6	(1,3)	27,8	(1,8)	17,0	(1,2)	5,7	(0,7)	3,5	(0,6)	8,8	(0,8)	19,9	(1,0)	29,2	(1,4)	24,6	(1,2)	11,4	(1,2)	2,6	(0,6)	
Сингапур	2,3	(0,4)	6,3	(0,5)	13,0	(0,7)	20,1	(0,9)	25,8	(0,9)	20,4	(1,0)	12,0	(0,7)	1,7	(0,3)	5,5	(0,5)	14,6	(0,8)	23,8	(1,3)	28,3	(1,6)	19,0	(1,0)	7,1	(0,6)	
Китайски Тайбей	4,2	(0,8)	7,9	(0,8)	15,8	(1,2)	23,9	(1,3)	25,9	(1,7)	17,3	(1,2)	5,0	(0,8)	2,7	(0,5)	8,5	(0,9)	19,8	(1,2)	28,6	(1,2)	25,9	(1,2)	12,0	(1,3)	2,5	(0,6)	
ОАЕ	37,1	(2,0)	22,4	(1,5)	18,5	(1,0)	12,7	(0,9)	6,7	(0,7)	2,2	(0,3)	0,5	(0,1)	23,7	(1,4)	26,6	(1,3)	25,3	(1,0)	15,7	(0,8)	6,2	(0,6)	2,0	(0,3)	0,4	(0,1)	
Уругвай	31,5	(1,8)	23,6	(1,3)	22,0	(1,3)	14,6	(1,1)	6,5	(0,8)	1,6	(0,4)	0,1	(0,1)	33,1	(1,9)	27,3	(1,6)	22,7	(1,2)	11,9	(0,9)	4,3	(0,6)	0,6	(0,2)	0,0	(0,0)	

Таблица 4. Дял (в %) на напълно верните отговори на учениците според проблемната ситуация

	Процент на напълно верните отговори					
	Всички въпроси (42 въпроса)		Въпроси към статична проблемна ситуация (15 въпроса)		Въпроси към интерактивна проблемна ситуация (27 въпроса)	
	%	Станд. грешка	%	Станд. грешка	%	Станд. грешка
ОИСР						
Австралия	50,9	(0,4)	52,8	(0,5)	49,9	(0,5)
Австрия	44,9	(0,8)	48,3	(1,0)	43,0	(0,8)
Белгия	46,4	(0,5)	48,3	(0,6)	45,4	(0,6)
Канада	51,3	(0,6)	52,7	(0,7)	50,5	(0,7)
Чили	32,9	(0,8)	34,9	(0,9)	31,8	(0,8)
Чехия	45,0	(0,7)	46,2	(0,7)	44,4	(0,7)
Дания	44,3	(0,8)	47,9	(0,9)	42,3	(0,8)
Естония	47,1	(0,7)	49,7	(0,8)	45,6	(0,8)
Финландия	49,3	(0,5)	52,1	(0,6)	47,7	(0,6)
Франция	48,5	(0,7)	50,3	(0,8)	47,6	(0,7)
Германия	47,4	(0,7)	49,4	(0,8)	46,3	(0,8)
Унгария	35,4	(0,9)	38,2	(1,1)	33,9	(0,9)
Ирландия	44,6	(0,8)	44,4	(0,9)	44,6	(0,9)
Израел	37,1	(1,3)	39,7	(1,4)	35,6	(1,3)
Италия	47,8	(0,9)	49,5	(1,0)	46,8	(0,9)
Япония	56,9	(0,7)	58,7	(0,8)	55,9	(0,7)
Корея	58,1	(0,9)	58,9	(1,0)	57,7	(1,0)
Холандия	47,9	(1,1)	50,4	(1,2)	46,5	(1,2)
Норвегия	46,3	(0,9)	49,4	(1,0)	44,5	(0,9)
Полша	41,3	(1,0)	44,1	(1,0)	39,7	(1,1)
Португалия	42,7	(0,9)	44,0	(0,9)	42,0	(1,0)
Словакия	40,7	(0,8)	44,2	(1,0)	38,8	(0,9)
Словения	38,9	(0,7)	42,9	(0,8)	36,7	(0,8)
Испания	40,7	(0,8)	42,3	(0,9)	39,8	(0,8)
Швеция	43,8	(0,7)	47,7	(0,9)	41,6	(0,7)
Турция	33,8	(0,9)	35,8	(0,9)	32,7	(0,9)
Великобритания	48,5	(1,1)	49,5	(1,0)	47,9	(1,1)
САЩ	46,2	(1,0)	46,6	(1,1)	45,9	(1,0)
ОИСР средно	45,0	(0,2)	47,1	(0,2)	43,8	(0,2)
Партньори						
Бразилия	29,4	(0,9)	29,8	(1,0)	29,1	(1,0)
БЪЛГАРИЯ	24,5	(0,8)	28,4	(0,9)	22,3	(0,8)
Колумбия	24,6	(0,7)	26,3	(0,8)	23,7	(0,7)
Хърватия	36,9	(0,9)	39,3	(1,0)	35,6	(0,9)
Кипър	33,4	(0,4)	37,0	(0,5)	31,4	(0,5)
Хонконг-Китай	53,6	(0,8)	56,1	(0,9)	52,2	(0,8)
Макао-Китай	53,6	(0,5)	57,0	(0,6)	51,7	(0,6)
Малайзия	28,4	(0,8)	30,1	(0,8)	27,4	(0,8)
Черна гора	26,9	(0,4)	30,3	(0,5)	25,1	(0,4)
Русия	41,2	(0,8)	43,8	(0,9)	39,7	(0,8)
Сърбия	38,1	(0,8)	40,3	(0,8)	36,8	(0,8)
Шанхай-Китай	52,6	(0,8)	56,7	(1,0)	50,3	(0,9)
Сингапур	58,3	(0,7)	59,8	(0,8)	57,5	(0,7)
Китайски Тайбей	52,3	(0,8)	56,3	(0,9)	50,1	(0,8)
ОАЕ	28,1	(0,5)	29,9	(0,6)	27,1	(0,6)
Уругвай	25,8	(0,6)	27,5	(0,7)	24,8	(0,6)

Таблица 5. Дял (в %) на напълно верните отговори на учениците по познавателни процеси

	Процент на напълно верните отговори по познавателни процеси									
	Всички въпроси (42 въпроса)		Изследване и разбиране (10 въпроса)		Представяне и формулиране (8 въпроса)		Планиране и изпълнение (17 въпроса)		Контрол и осмисляне (7 въпроса)	
	%	Станд. грешка	%	Станд. грешка	%	Станд. грешка	%	Станд. грешка	%	Станд. грешка
ОИСР										
Австралия	50,9	(0,4)	54,9	(0,5)	49,3	(0,6)	51,5	(0,5)	45,9	(0,5)
Австрия	44,9	(0,8)	49,2	(1,0)	41,8	(1,0)	47,4	(0,9)	37,2	(0,9)
Белгия	46,4	(0,5)	49,0	(0,7)	44,8	(0,8)	47,5	(0,6)	42,4	(0,7)
Канада	51,3	(0,6)	54,1	(0,7)	50,9	(0,9)	52,1	(0,6)	46,0	(0,8)
Чили	32,9	(0,8)	32,5	(1,0)	29,3	(0,9)	35,2	(0,8)	33,2	(0,8)
Чехия	45,0	(0,7)	46,9	(0,9)	42,9	(0,9)	46,9	(0,6)	40,7	(0,7)
Дания	44,3	(0,8)	46,1	(1,0)	42,1	(1,2)	48,1	(0,8)	36,1	(0,9)
Естония	47,1	(0,7)	48,9	(1,0)	44,4	(1,0)	49,5	(0,8)	42,5	(0,8)
Финландия	49,3	(0,5)	53,7	(0,6)	46,3	(0,7)	51,0	(0,6)	42,7	(0,6)
Франция	48,5	(0,7)	52,2	(1,0)	46,9	(0,9)	49,4	(0,8)	43,8	(0,8)
Германия	47,4	(0,7)	50,6	(1,1)	44,1	(1,1)	49,5	(0,8)	42,2	(0,9)
Унгария	35,4	(0,9)	37,7	(1,1)	32,4	(1,1)	37,6	(0,9)	30,9	(1,1)
Ирландия	44,6	(0,8)	47,5	(1,2)	41,4	(0,9)	45,5	(0,8)	42,2	(1,1)
Израел	37,1	(1,3)	41,9	(1,5)	35,2	(1,5)	37,0	(1,3)	32,7	(1,3)
Италия	47,8	(0,9)	51,5	(1,2)	47,2	(1,2)	48,0	(0,9)	42,8	(0,9)
Япония	56,9	(0,7)	62,2	(0,9)	55,7	(0,9)	56,3	(0,7)	52,1	(0,7)
Корея	58,1	(0,9)	64,7	(1,1)	60,7	(1,3)	54,5	(0,9)	53,7	(1,1)
Холандия	47,9	(1,1)	51,8	(1,2)	44,2	(1,3)	49,7	(1,1)	42,8	(1,2)
Норвегия	46,3	(0,9)	51,3	(1,0)	43,6	(1,2)	48,1	(1,0)	38,4	(1,1)
Полша	41,3	(1,0)	43,8	(1,2)	38,5	(1,3)	43,7	(1,0)	35,6	(1,1)
Португалия	42,7	(0,9)	43,5	(1,3)	39,4	(1,3)	45,7	(1,0)	39,0	(1,1)
Словакия	40,7	(0,8)	43,6	(1,2)	37,1	(1,1)	43,2	(0,9)	35,7	(0,9)
Словения	38,9	(0,7)	39,6	(1,0)	35,8	(1,0)	42,3	(0,7)	34,2	(0,8)
Испания	40,7	(0,8)	42,5	(1,0)	37,3	(0,9)	42,3	(0,9)	39,0	(1,0)
Швеция	43,8	(0,7)	48,3	(1,1)	41,9	(1,0)	44,6	(0,7)	38,0	(0,9)
Турция	33,8	(0,9)	33,5	(1,0)	31,9	(1,1)	36,0	(0,9)	31,4	(1,0)
Великобритания	48,5	(1,1)	51,3	(1,3)	47,7	(1,3)	49,1	(1,0)	44,0	(1,0)
САЩ	46,2	(1,0)	48,9	(1,2)	43,9	(1,3)	47,1	(1,0)	43,1	(1,2)
ОИСР средно	45,0	(0,2)	47,9	(0,2)	42,7	(0,2)	46,4	(0,2)	40,3	(0,2)
Партньори										
Бразилия	29,4	(0,9)	30,2	(1,1)	25,4	(1,2)	32,0	(1,1)	27,1	(0,9)
БЪЛГАРИЯ	24,5	(0,8)	27,8	(0,9)	19,1	(0,9)	26,7	(0,8)	21,6	(0,9)
Колумбия	24,6	(0,7)	24,7	(0,9)	18,7	(0,8)	27,7	(0,8)	24,9	(0,8)
Хърватия	36,9	(0,9)	37,2	(1,0)	33,0	(1,1)	40,5	(0,9)	33,5	(0,9)
Кипър	33,4	(0,4)	36,2	(0,5)	30,7	(0,6)	34,8	(0,5)	29,8	(0,5)
Хонконг-Китай	53,6	(0,8)	60,2	(1,2)	54,9	(1,0)	51,1	(0,8)	48,2	(1,1)
Макао-Китай	53,6	(0,5)	59,4	(0,9)	57,1	(0,9)	51,3	(0,5)	45,7	(0,8)
Малайзия	28,4	(0,8)	30,1	(0,9)	27,9	(1,0)	29,3	(0,7)	24,5	(0,8)
Черна гора	26,9	(0,4)	27,3	(0,6)	23,6	(0,5)	30,0	(0,5)	23,6	(0,5)
Русия	41,2	(0,8)	42,0	(1,0)	38,6	(1,1)	43,8	(0,8)	37,3	(0,9)
Сърбия	38,1	(0,8)	39,5	(0,9)	35,7	(0,9)	40,7	(0,8)	33,1	(0,9)
Шанхай-Китай	52,6	(0,8)	58,3	(1,1)	55,3	(1,2)	49,8	(0,7)	47,2	(1,1)
Сингапур	58,3	(0,7)	64,1	(1,0)	59,7	(0,9)	55,4	(0,7)	55,2	(0,8)
Китайски Тайбей	52,3	(0,8)	58,1	(1,0)	55,5	(1,2)	50,1	(0,8)	44,7	(1,0)
ОАЕ	28,1	(0,5)	30,0	(0,6)	26,6	(0,8)	29,0	(0,6)	25,4	(0,7)
Уругвай	25,8	(0,6)	27,1	(0,7)	22,2	(0,7)	27,9	(0,7)	23,7	(0,7)

Таблица 6. Дял (в %) на напълно верните отговори на учениците според формата на тестовия въпрос

	Процент на напълно верните отговори					
	Всички въпроси (42 въпроса)		Въпроси с избираем отговор (14 въпроса)		Въпроси със свободен отговор (28 въпроса)	
	%	Станд. грешка	%	Станд. грешка	%	Станд. грешка
ОИСР						
Австралия	50,9	(0,4)	53,9	(0,5)	49,5	(0,5)
Австрия	44,9	(0,8)	48,4	(0,9)	43,2	(0,9)
Белгия	46,4	(0,5)	49,5	(0,6)	44,9	(0,6)
Канада	51,3	(0,6)	54,9	(0,8)	49,5	(0,6)
Чили	32,9	(0,8)	37,7	(0,9)	30,5	(0,8)
Чехия	45,0	(0,7)	48,9	(0,7)	43,1	(0,7)
Дания	44,3	(0,8)	47,4	(1,0)	42,8	(0,8)
Естония	47,1	(0,7)	50,6	(0,8)	45,4	(0,8)
Финландия	49,3	(0,5)	52,6	(0,6)	47,6	(0,6)
Франция	48,5	(0,7)	52,4	(0,9)	46,5	(0,7)
Германия	47,4	(0,7)	51,1	(0,8)	45,5	(0,8)
Унгария	35,4	(0,9)	40,6	(1,0)	32,8	(0,9)
Ирландия	44,6	(0,8)	47,6	(1,0)	43,1	(0,8)
Израел	37,1	(1,3)	43,5	(1,3)	33,9	(1,4)
Италия	47,8	(0,9)	52,1	(1,1)	45,7	(0,9)
Япония	56,9	(0,7)	63,1	(0,8)	53,8	(0,7)
Корея	58,1	(0,9)	65,6	(1,0)	54,4	(1,0)
Холандия	47,9	(1,1)	51,3	(1,0)	46,2	(1,3)
Норвегия	46,3	(0,9)	49,9	(0,9)	44,5	(1,0)
Полша	41,3	(1,0)	46,3	(1,1)	38,7	(1,1)
Португалия	42,7	(0,9)	46,3	(1,0)	40,9	(1,0)
Словакия	40,7	(0,8)	45,1	(0,9)	38,5	(0,9)
Словения	38,9	(0,7)	43,5	(0,8)	36,6	(0,7)
Испания	40,7	(0,8)	44,7	(0,8)	38,7	(0,9)
Швеция	43,8	(0,7)	48,8	(0,9)	41,3	(0,7)
Турция	33,8	(0,9)	38,1	(0,9)	31,6	(0,9)
Великобритания	48,5	(1,1)	51,1	(1,2)	47,2	(1,1)
САЩ	46,2	(1,0)	50,1	(1,0)	44,2	(1,0)
ОИСР средно	45,0	(0,2)	49,1	(0,2)	42,9	(0,2)
Партньори						
Бразилия	29,4	(0,9)	34,3	(1,1)	26,9	(0,9)
БЪЛГАРИЯ	24,5	(0,8)	30,6	(0,9)	21,4	(0,8)
Колумбия	24,6	(0,7)	29,8	(0,8)	22,0	(0,7)
Хърватия	36,9	(0,9)	40,9	(0,8)	34,9	(0,9)
Кипър	33,4	(0,4)	38,6	(0,4)	30,9	(0,5)
Хонконг-Китай	53,6	(0,8)	60,7	(0,9)	50,0	(0,8)
Макао-Китай	53,6	(0,5)	61,0	(0,7)	49,8	(0,6)
Малайзия	28,4	(0,8)	34,4	(0,8)	25,4	(0,8)
Черна гора	26,9	(0,4)	31,3	(0,5)	24,7	(0,4)
Русия	41,2	(0,8)	45,8	(0,9)	38,9	(0,8)
Сърбия	38,1	(0,8)	41,8	(0,8)	36,2	(0,8)
Шанхай-Китай	52,6	(0,8)	61,2	(0,9)	48,3	(0,9)
Сингапур	58,3	(0,7)	63,3	(0,8)	55,8	(0,7)
Китайски Тайбей	52,3	(0,8)	59,3	(0,8)	48,7	(0,9)
ОАЕ	28,1	(0,5)	33,8	(0,6)	25,2	(0,6)
Уругвай	25,8	(0,6)	31,1	(0,7)	23,1	(0,6)