

## 2. PĒTĪJUMA METODOLOĢIJA

Lai nodrošinātu augstu pētījuma validitāti un drošumu, sasniegtu augstus mērījumu standartus, nepieciešams izstrādāt atbilstošu pētījuma metodoloģiju, kā arī pētījuma gaitā stingri to ievērot. Katra cikla pētījuma metodoloģijai jābūt tādai, lai varētu salīdzināt rezultātus ar iepriekšējiem cikliem. Kā svarīgākos pētījuma posmus varam izdalīt (1) pētījuma koncepcijas izstrādi, (2) skolēnu izlases veidošanu, (3) testu uzdevumu izstrādi, (4) aptaujas jautājumu izstrādi, (5) testu un aptauju veikšanu skolās, (6) sasniegumu skalas un kompetences līmeņu definēšanu, (7) konteksta indikatoru veidošanu.

### 2.1. Izlase

OECD PISA mērķauditorija ir skolēni, kuru vecums testēšanas laikā ir no 15 gadiem un trīs pilniem mēnešiem līdz 16 gadiem un diviem pilniem mēnešiem un kuri mācās jebkura tipa mācību iestāžu septītajās vai vecākās klasēs attiecīgās valsts robežās. Šāds vecums saistīts ar to, lai būtu salīdzinoši vienkāršāk iekļaut izlasē skolēnus, ņemot vērā tikai viņu dzimšanas gadu, bet neaplūkojot dzimšanas mēnesi. Tāpat tas saistīts ar to, ka pētījums skolās norisinās sešu nedēļu laikā martā un aprīlī. PISA 2012 pamatpētījuma ģenerālkopu veidoja 1996. gadā dzimuši skolēni.

Veidojot pētījuma dalībnieku izlasi, svarīgi nodrošināt, lai tajā iekļūtu skolēni no visiem Latvijas reģioniem, no visu tipu un lielumu skolām. Piemēram, skolēnu sasniegumi lielās skolās atšķiras no skolēnu sasniegumiem mazās – Latvijā vidēji lielāko skolu skolēnu sasniegumi ir augstāki, bet citās valstīs tas varētu būt otrādi. Lai nodrošinātu precīzus mērījumu rezultātus, izlasē jāiekļauj proporcionāli atbilstošs skaits skolēnu no lielām un mazām skolām. To nevar izdarīt, veicot vienkāršo nejaušo gadījumu izlasi.

Pamatpētījuma PISA 2012 dalībnieku statistiskā izlase tika veidota divos posmos. Pirmajā posmā, izmantojot sistemātisko izlasi, kura ir proporcionāla skolu lielumam, tika izvēlēta 221 dalībiskola, ģenerālkopā iekļaujot ne tikai vispārizglītojošās skolas, bet arī arodskolas un tehnikumus, kuros mācās piecpadsmitgadīgi skolēni. Šāda tipa

pētījumos nekad netiek lietota nejaušā izlase, vienmēr veido slāņu jeb stratificēto izlasi. Tas nodrošina gan precīzākus mērījumus, gan mazākas pētījuma izmaksas. Praktiski tas nozīmē, ka visas skolas pēc kādiem parametriem tiek sadalītas vairākās grupās (ārējos slāņos) un katrā grupā tiek veikta atsevišķa izlase. Latvijas skolu izlasei visos PISA ciklos kā ārējā slāņa mainīgais izvēlēts skolas lielums. Skolas tika dalītas trīs grupās: lielās skolas (skolā mācās vairāk par 35 piecpadsmitgadīgiem skolēniem), mazās skolas (skolā mācās mazāk par 35, bet vairāk par 18 piecpadsmitgadīgiem skolēniem), ļoti mazās skolas (skolā mācās mazāk par 18 piecpadsmitgadīgiem skolēniem). Kā iekšējo slāņu mainīgie izvēlēti urbanizācija un skolas tips. Urbanizācija tika aplūkota četros līmeņos: Rīgas skolas, lielo pilsētu (Daugavpils, Jelgavas, Jēkabpils, Jūrmalas, Liepājas, Rēzeknes, Valmieras, Ventspils) skolas, pārējo Latvijas pilsētu skolas, lauku skolas. Tika izdalīti vairāki skolu tipi: valsts ģimnāzijas un ģimnāzijas, vidusskolas, pamatskolas, kā arī citas izglītības iestādes (profesionālās skolas, tehnikumi, mākslas skolas, vakarskolas u. c.).

Otrajā posmā, izmantojot nejaušo izlasi, no katras dalībiskolas visiem piecpadsmitgadīgajiem skolēniem tiek izvēlēti 43 PISA dalībnieki. Ja skolā mācās mazāk atbilstoša vecuma skolēnu, tie visi tiek iekļauti PISA izlasē. Kopumā pamatpētījuma izlasē tika iekļauti 5922 skolēni, kuri reprezentē Latvijas piecpadsmitgadīgos skolēnus. Izlasē netika iekļauti skolēni no speciālajām skolām, kā arī skolēni, kuri skolā mācās pēc speciālām programmām.

No 5922 izlasē iekļautajiem skolēniem testēšanā piedalījās 5279 skolēni, bet pēc datu tīrīšanas un pārbaudes starptautiskajā datubāzē tika ievadīta informācija par 5276 skolēniem, t. i., 89% skolēnu. Daļa izlasē iekļauto skolēnu piedalījās Finanšu izglītības apakšpētījumā. PISA 2012 pamatpētījumā tika iekļauti dati par 4306 Latvijas skolēniem. Skolu un skolēnu sadalījums pa slāņiem redzams 2.1. tabulā, bet skolēnu sadalījums pa klasēm atspoguļots 2.2. tabulā. Slāņi "krievu mācību valoda skolā" iekļautas izglītības iestādes, kurās tiek īstenotas atbilstošas mazākumtautību (krievu) izglītības programmas. Slāņi "latviešu un krievu mācību valoda skolā" (divplūsmu skolas) iekļautas izglītības iestādes, kurās izglītību var iegūt valsts valodā vai mazākumtautību (krievu) izglītības programmā. Skolēni, kuri mācās mazākumtautību (krievu) izglītības programmās, testu un aptauju izpildīja krievu valodā. 2.1. tabulā attēlotais skolu un skolēnu sadalījums slāņos turpmāk tiks izmantots pētījuma datu analizē.

Tā kā pagājušā gadsimta 90. gados izglītības sistēmā tika veiktas reformas, kas saistītas ar skolas uzsākšanas vecumu, piecpadsmitgadīgu skolēnu sadalījums pa klašu grupām 2000. gadā atšķiras no skolēnu sadalījuma 2003., 2006., 2009. un 2012. gadā (2.2. tabula).

**2.1. tabula. PISA 2012 pamatpētījuma dalībnieku sadalījums pa slāņiem**

Slāņa nosaukums	Slānis	Skolu skaits	Skolēnu skaits	Skolēnu skaita sadalījums (%)
Urbanizācija	Rīga	58	1407	33
	Lielās pilsētas*	36	926	22
	Pilsētas**	45	1046	24
	Lauki	76	927	21
Skolas tips	Valsts ģimnāzijas un ģimnāzijas	27	794	18
	Vidusskolas	125	2907	68
	Pamatskolas	58	593	14
	Citas (arodskolas, tehnikumi, mākslas skolas u.c.)	5	12	0,3
Mācību valoda skolā	Latviešu	167	3096	72
	Krievu***	36	962	22
	Latviešu un krievu*** (divplūsmu skolas)	12	248	6
Kopā		215	4306	

\* Daugavpils, Jelgava, Jēkabpils, Jūrmala, Liepāja, Rēzekne, Valmiera, Ventspils.

\*\* Pārējās 67 Latvijas pilsētas.

\*\*\* Skolas, kurās tiek īstenotas mazākumtautību izglītības programmas.

**2.2. tabula. Skolēnu sadalījums (%) pa klasēm OECD PISA pētījumos 2000., 2003., 2006., 2009. un 2012. gadā**

Klase	2000	2003	2006	2009	2012
7. klase	2	2	2	2	1
8. klase	8	17	15	14	13
9. klase	39	76	78	81	83
10. klase	50	6	3	3	3
Citas klases	1	0	2	1	0,3

## 2.2. Pētījums skolās

OECD PISA pētījuma piektā cikla (PISA 2012) sagatavošana sākās jau 2010. gadā. Kopumā izmēģinājuma pētījumam bija sagatavoti 62 jauni matemātikas uzdevumi ar 172 jautājumiem.

2011. gada martā un aprīlī tika veikts izmēģinājuma pētījums, kurā piedalījās 1627 piecpadsmitgadīgi skolēni no 49 Latvijas skolām un 49 šo skolu direktori.

Pēc izmēģinājuma pētījuma rezultātu analīzes 2011. gada beigās tika pilnīgi nokomplektēts pamatpētījuma instrumentārijs – 13 testu brošūras, trīs dažādas skolēnu aptaujas un mācību iestādes aptauja. Matemātikas kompetences mērīšanai testos tika iekļauti 36 jautājumi no iepriekšējā pētījuma cikla, kuri nodrošina sasniegumu izmaiņu mērīšanu, kā arī 74 jautājumi no izmēģinājuma pētījumā pārbaudītiem uzdevumiem. Testu brošūras un skolēnu aptaujas tika sagatavotas gan latviešu, gan krievu valodā, bet pārējie pētījuma materiāli – latviešu valodā. Visi pētījuma materiāli tika tulkoti no oriģinālteksta angļu un franču valodā, un to makets saskaņots ar starptautiskā pētījuma vadības grupu.

Pētījums skolās notika no 2012. gada 19. marta līdz 27. aprīlim. Testēšanu un aptauju (skolēnu un skolas direktora) administrāciju veica īpaši sagatavots 21 testa administrators – LU PPMF pētnieki, doktorantūras un maģistrantūras studenti. Kopumā tika novadītas 226 testēšanas sesijas.

Testu uzdevumu atbildes vērtēja speciāli izveidotas vērtētāju grupas saskaņā ar stingri noteiktām instrukcijām. Lielāka daļa brošūru tika vērtētas vienu reizi, bet daļa – četras reizes. Šāda procedūra nepieciešama, lai vērtēšana notiktu maksimāli saskaņoti un objektīvi. Pēc uzdevumu atbilžu novērtēšanas rezultāti tika ievadīti datorā, izmantojot speciāli PISA pētījumiem izstrādātu *KeyQuest* programmatūru. Dati tika apstrādāti gan starptautiskajā pētījumu centrā, gan Latvijā.

## 2.3. Sasniegumu skalas veidošana

Skolēnu sasniegumi tiek rēķināti, lietojot jautājuma – atbildes teoriju jeb IRT (*Item Response Theory*). IRT balstās uz diviem pamatpostulātiem:

- eksaminējamā atbildes uz konkrētu testa uzdevumu tiek prognozētas, ņemot vērā viņa latentās spējas jeb spējas; vārds *latentās* tiek lietots tādēļ, ka šīs spējas nevar tieši nomērīt, tās var tikai izrēķināt, ņemot vērā eksaminējamā konkrētās atbildes uz konkrētajiem jautājumiem;
- sakarību starp eksaminējamā uzrādīto sniegumu un viņa spējām nosaka monotoni augoša funkcija, ko sauc par uzdevumu raksturojošo funkciju jeb uzdevumu raksturojošo līkni ICC (*item characteristic curve*). Jo augstākas ir eksaminējamā spējas, jo lielāka varbūtība, ka viņš pareizi atrisinās uzdevumu.

Lietojot IRT, var iegūt no testa neatkarīgu eksaminējamā spēju novērtējumu un no eksaminējamo grupām neatkarīgu uzdevumu novērtējumu. Dažādos testos iegūtās eksaminējamā spējas sakrītīs (protams, tikai kļūdu robežās), un arī dažādās grupās iegūtie uzdevumu parametri sakrītīs (tikai mērījumu kļūdu robežās). Mēdz teikt, ka IRT modeļos uzdevumu parametri un eksaminējamo spējas ir invariantas, t. i., mainoties vienam lielumam, citi lielumi nemainās. Eksaminējamie ar vienādām spējām pareizi atbildēs uz testa jautājumu ar tādu pašu varbūtību, ja viņi atradīsies dažās grupās vai ja testa jautājums būs dažādos testos. IRT ļauj adekvāti novērtēt katra skolēna sasniegumus neatkarīgi no tā, kura testa brošūra skolēnam ir bijusi. Tāpat IRT ļauj precīzi novērtēt skolēnu sasniegumu, ja kādā pētījuma dalībvalstī kāds uzdevums ir jāizņem no testa (piemēram, ja gadījies rupja tulkošanas vai maketēšanas kļūda, ja uzdevums neatbilst valsts kultūras vai ģeogrāfiskajam kontekstam). PISA 2012 neviens no Latvijā sagatavotiem testa uzdevumiem netika izņemts, bet, piemēram, Igaunijā tikai izņemts viens uzdevums no krievu valodā drukātā testa, un no vācu valodas versijas, kuru lietoja vairākas valstis, tika izņemti divi uzdevumi.

Galvenie IRT pieņēmumi ir viendimensionalitāte un lokālā neatkarība. Viendimensionalitāte ir pieņēmums, ka ar uzdevumu komplektu testā tiek mērītas tikai vienas spējas. Šis pieņēmums īsti nesakrīt ar dzīves īstenību – daudzi personas aspekti tomēr nosaka eksaminējamā atbildes uz testa jautājumiem. Te minama motivācija, testu pildot, testa izraisītais stress, spējas strādāt ātri, spējas uzminēt pareizo atbildi šaubu gadījumā utt. Taču tiek uzskatīts, ka viens no personas aspektiem, atbildot uz testa jautājumiem, dominē, un šis aspekts ir spējas, kas tiek mērītas testā. Protams, šīs spējas katram cilvēkam nav nemainīgas laikā. Tās var gan pieaugt, gan samazināties (mācīšanās, aizmiršana u. c. faktori).

Lokālā neatkarība nozīmē, ka eksaminējamo atbildes uz jebkuriem testa uzdevumiem ir statistiski neatkarīgas. Citiem vārdiem sakot, modeli ietvertās spējas ir vienīgais faktors, kas ietekmē eksaminējamo atbildes uz testa jautājumiem. Matemātiski lokālā neatkarība nozīmē, ka, piemēram, varbūtība atbildēt pareizi uz diviem jautājumiem ir divu varbūtību reizinājums – jāreizina varbūtība atbildēt pareizi uz pirmo jautājumu un varbūtība pareizi atbildēt uz otro jautājumu. Piemēram, ja matemātikas testā ir īsi formulēti uzdevumi un uzdevumi, kuru formulēšanā lietoti gari un sarežģīti teksti, tad lokālā neatkarība nerealizējas, jo dažu uzdevumu atrisināšanai nepieciešama augsta līmeņa lasītprasme. Ja visiem eksaminējamiem skolēniem ir nepieciešamās lasītprasmes, tad lokālā neatkarība ir atjaunota.

IRT ietvaros eksistē visai daudz uzdevumu modeļu, kas atšķiras ar matemātiskām izteiksmēm un modeli ietverto parametru skaitu. Katrā modeli jābūt vismaz vienam parametram, kurš raksturo uzdevumu, un vismaz vienam parametram, kurš raksturo eksaminējamo. OECD PISA pētījumā skalu veidošanā lieto vienparametra modeli dihotomos uzdevumos un daļēja kredīta modeli uzdevumos, kuri tiek vērtēti ar vairākiem punktiem.

Pētījuma testa rezultāti netiek doti iepriekš minētajā IRT skalā, bet gan, tālāk datus apstrādājot, tiek iegūtas tā saucamās ticamās vērtības (*plausible values*). Tās ietver nejaušas izklīdes komponentes un nav piemērojamas individuālai vērtēšanai, toties tās ir piemērotas lielu grupu (piemēram, valstu, reģionu, skolu grupu) savstarpējai salīdzināšanai. Katram skolēnam tiek piešķirtas piecas ticamās vērtības, un, veicot datu apstrādi, katra operācija jāatkārto piecas reizes, beigās aprēķinot vidējo vērtību. Aprēķinot ticamās vērtības, tiek ņemtas vērā ne tikai skolēnu atbildes uz testa jautājumiem, bet arī atbildes uz aptaujas jautājumiem (OECD, 2012a; OECD, 2014a).

PISA 2000 pamatpriekšmets bija lasīšana. Tika mērīti arī skolēnu sasniegumi matemātikā un dabaszinātnēs, tomēr šo uzdevumu skaits bija nepietiekams, lai izveidotu stabilas skalas šajos priekšmetos. Matemātikas skala tika izveidota 2003. gada pētījumā, kurā uzsvars bija likts uz matemātiku. Skalu veidoja, ņemot vērā tikai OECD valstu skolēnu sasniegumus. Skalas vidējā vērtība tika noteikta 500 punkti, standartnovirze – 100 punkti. Tas nozīmē, ka 64% skolēnu rezultāti ir starp 400 un 600 punktiem, bet 95% skolēnu rezultāti ir starp 300 un 700 punktiem. Šī matemātikas skala turpmākajos pētījumu ciklos netika mainīta, līdz ar to ir iespējams matemātikas sasniegumu izmaiņas novērtēt laika posmā no 2003. gada līdz 2012. gadam. Līdzīgi 2006. gadā tika definēta dabaszinātņu skala.

## 2.4. Kompetences līmeņu veidošana

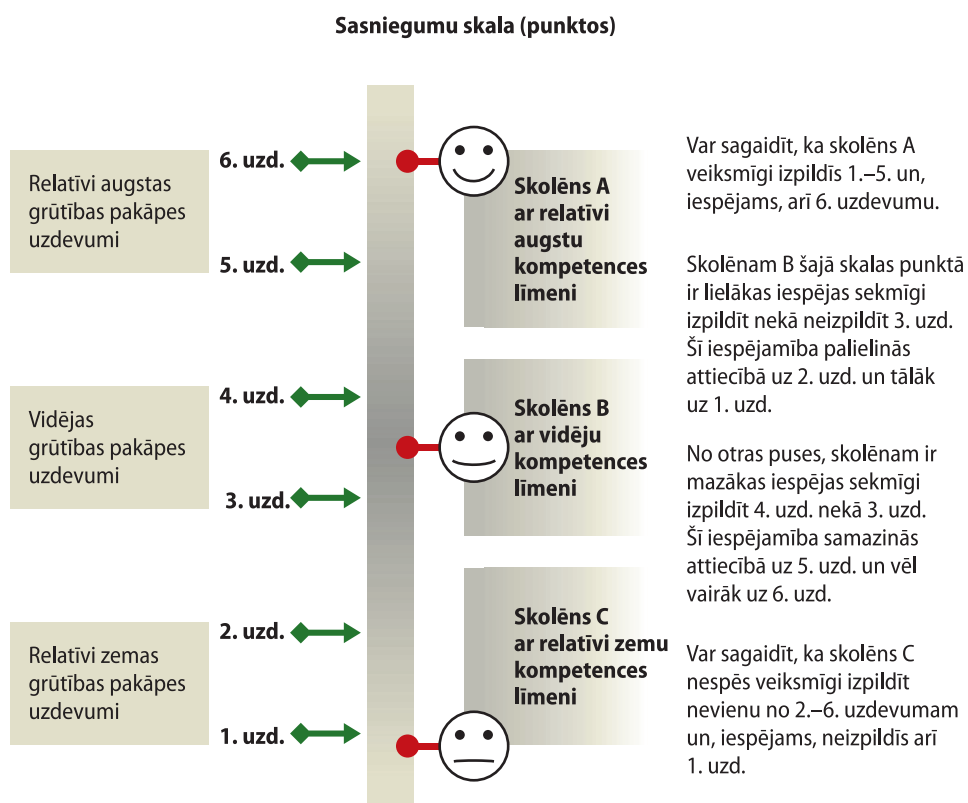
Ņemot vērā skolēnu atbildes uz testa jautājumiem, katrs skolēns iegūst noteiktu punktu skaitu PISA skalā. Lietojot šo skalu, viegli var noteikt, vai kādas valsts skolēnu sasniegumi ir augstāki vai zemāki par OECD vidējiem sasniegumiem, augstāki vai zemāki par citas valsts skolēnu vidējiem sasniegumiem. Tāpat šādus salīdzinājumus var veikt starp atsevišķām skolām vai skolu grupām (piemēram, lauku un pilsētu skolām). Tomēr tas nedod informāciju par to, ko matemātikā (vai citā jomā) spēj veikt skolēns ar attiecīgo punktu skaitu. Ja skolēnam ir, piemēram, 700 vai 400 punkti, kādas matemātikas kompetences viņam piemīt? Lai atbildētu uz šo jautājumu, tiek veidoti kompetences līmeņi, kuros iegūtie punkti tiek sasaistīti ar noteiktām zināšanām un prasmēm. Šāda prakse lielu izglītības pētījumu rezultātu publiskošanai un interpretācijai pastāv jau kopš pagājušā gadsimta 80. gadu sākuma.

Kompetences līmeņu veidošanas pamats ir testa kopējo rezultātu aprēķināšana, lietojot jautājumu – atbildes teorijas pieeju. Tā balstās uz pieņēmumu, ka skolēnam ar augstākām kompetencēm (spējām attiecīgā testā) ir lielāka varbūtība pareizi atbildēt uz kādu no uzdevumiem. Šajā gadījumā vienā skalā tiek atainoti gan skolēnu sasniegumi, gan katra uzdevuma grūtības pakāpe. Ja skolēna kompetence sakrīt ar

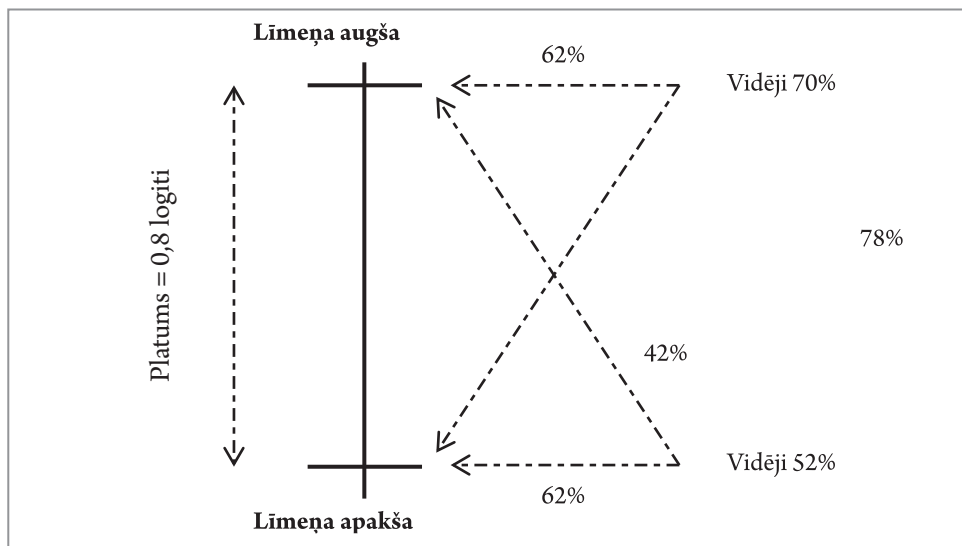
uzdevuma grūtības pakāpi, tad varbūtība, ka viņa sniegtā atbilde būs pareiza, ir 50%. Shematiski tas parādīts 2.1. attēlā.

Ja skolēna C kompetence (sk. 2.1. attēlu) ir nedaudz zemāka par 1. uzdevuma grūtības pakāpi, tad varbūtība, ka viņš pareizi atbildēs uz šo uzdevumu, būs nedaudz zem 50%. Varbūtība, ka viņš pareizi atbildēs uz 2. uzdevumu, jau ir zemāka, bet varbūtība, ka pareizi atbildēs uz 6. uzdevumu, ir ļoti maza, bet tomēr lielāka par 0. Skolēns B ar salīdzinoši lielu varbūtību atbildēs pareizi uz 1. uzdevumu, ar mazāku varbūtību (tomēr lielāku par 50%) pareizi atbildēs uz 2. un 3. uzdevumu. Tāpat viņam ir zināma varbūtība (zem 50%) pareizi atbildēt uz augstākas grūtības pakāpes uzdevumiem (4., 5. un 6.), bet, paaugstinoties uzdevumu grūtības pakāpei, šī varbūtība pazeminās.

Lietojot nepārtraukto sasniegumu skalu un analizējot testa uzdevumus, ir iespējams šo skalu sadalīt vairākos posmos (kompetences līmeņos) un izveidot aprakstus, kas raksturo katra posma atbilstošo kompetenci. Veicot kvantitatīvo datu analīzi (gan uzdevumu psihometrisku analīzi, gan skolēnu sasniegumu analīzi), iespējams noteikt



**2.1. attēls.** Sakarība starp skolēnu sasniegumiem un uzdevumu grūtības pakāpi



2.2. attēls PISA kompetences līmeņu noteikšanas shēma

katra uzdevuma grūtības pakāpi. Veicot katra uzdevuma kvalitatīvo analīzi, iespējams noteikt, kādas zināšanas un prasmes skolēnam nepieciešamas, lai sniegtu pareizu atbildi. Šādās analizēs tiek izmantoti gan pilotpētījuma, gan pamatpētījuma dati, kas nodrošina lielu skolēnu skaitu katram uzdevumam un salīdzinoši daudz uzdevumu.

Katra kompetences līmeņa skalu veido, iepriekš nosakot 1) iespējamo varbūtību skolēnam no šī līmeņa pareizi atbildēt uz šī līmeņa uzdevumiem, 2) līmeņa platumu, 3) varbūtību, ar kādu skolēns no līmeņa vidus atbildēs pareizi uz vidējas grūtības līmeņa uzdevumu. PISA kompetences līmeņu shēma parādīta 2.2. attēlā.

Līmeņa platumu ir izvēlēts 0,8 logitu liels (logits ir gan uzdevumu, gan skolēnu spēju mērs jautājumu – atbildes teorijā). PISA matemātikas skalā tas ir apmēram 62 punkti. Skolēnam, kura kompetences atbilst līmeņa augšai, ir 62% iespēja pareizi atbildēt uz grūtāko šī līmeņa uzdevumu, 70% varbūtība pareizi atbildēt uz visiem līmeņa uzdevumiem un 78% varbūtība pareizi atbildēt uz līmeņa vieglāko uzdevumu. Skolēnam, kura kompetences atbilst līmeņa apakšai, ir 62% varbūtība pareizi atbildēt uz līmeņa vieglāko uzdevumu, 52% varbūtība atbildēt pareizi uz visiem līmeņa uzdevumiem un 42% varbūtība pareizi atbildēt uz līmeņa grūtāko uzdevumu.

Matemātikas kompetences līmeņu konstruēšanā un aprakstīšanā tika izmantoti dati par 290 uzdevumiem no izmēģinājuma pētījuma 2011. gadā un dati par 150 uzdevumiem no pamatpētījuma 2012. gadā. Testa uzdevumi bija ar ļoti atšķirīgu grūtības pakāpi, lai varētu mērit gan zemas, gan augstas kompetences. Piemēram, uzdevuma PM995Q02 grūtība ir 840 punkti, uz to pareizi atbildējuši tikai 3,47% visu skolēnu no visām valstīm, kuriem šis uzdevums bija dots. Uzdevuma PM985Q01 grūtība



bija 328, un uz to pareizi atbildējuši 81% visu skolēnu. 2012. gadā viss matemātikas uzdevumu kopums tika analizēts neatkarīgi, bet pēc tam, izmantojot kopīgos uzdevumus, kalibrēts atbilstoši 2003. gadā definētai skalai. Tā kā līmeņu definīcija 2012. gadā ir tādi pati kā 2003. gadā, var salīdzināt abus pētījumus, lietojot kompetences līmeņus.

Matemātikas kopējās skalas kompetences līmeņu apraksts ir nodaļā par skolēnu matemātikas kompetencēm, līmeņu dalīšanas definīcija redzama 2.3. tabulā. Te jāatzīmē, ka gan augšējais (sestais) līmenis, gan pats apakšējais (zem 1. līmeņa) nav skaidri definēti, tie ir atvērti (neierobežoti) līmeņi. Ja skolēns atrodas sestajā līmenī, tad viņš spēj vismaz to, kas norādīts līmeņa aprakstā, bet varbūt viņa matemātikas kompetences ir daudz augstākas, ko vairs nevar nomērīt ar PISA testu. Ja skolēns atrodas pašā apakšējā līmenī, tad viņa matemātikas kompetences var būt ļoti, ļoti zemas, pat tik zemas, ka tās nevar izmērīt ar PISA testu (OECD, 2014a).

**2.3. tabula. Matemātikas kompetences līmeņu definīcijas atbilstoši PISA matemātikas skalai**

Līmenis	
6.	Virš 669,3
5.	No 607,0 līdz 669,3
4.	No 544,7 līdz 607,0
3.	No 482,4 līdz 544,7
2.	No 420,1 līdz 482,4
1.	No 357,8 līdz 420,1
Zem 1.	Zem 357,8

## 2.5. Aptaujas un konteksta indeksi

Aptauju dati PISA pētījumā nepieciešami divu svarīgu iemeslu dēļ – pirmkārt, lai iegūtu informāciju par skolēnu ģimenēm, attieksmi pret skolu un matemātiku, mācīšanās paradumiem, stundu norisi un citiem ar sasniegumiem iespējami saistītiem faktoriem. Otrs iemesls ir sasniegumu skalas veidošanai nepieciešamā informācija. Skolēnu sasniegumi tiek izteikti ar tā sauktajām ticamajām vērtībām (*plausible values*). Lai ģenerētu šos mainīgos, nepieciešami aptauju dati.

Aptaujas izpildīja skolēni un skolu direktori. Tā kā skolēnu izlase skolā tiek veidota no visiem 15 gadus veciem skolēniem, kuri mācās 7.–10. klasē, viņiem nav vieni un tie paši skolotāji, un skolotāju aptaujas netiek veiktas. Skolēni aptuveni 30 minūtēs

aizpildīja aptaujas anketu, atbildot uz jautājumiem par sevi, saviem mācīšanās ieradumiem, attieksmi pret matemātiku, motivāciju. Dalībaskolu direktori aizpildīja aptaujas anketu par savu skolu, sniedzot tās demogrāfisko raksturojumu, novērtējot mācību vides kvalitāti skolā, esošos resursus.

Izglītības pētījumos ļoti svarīgi ir noteikt skolēnu ģimenes sociālo, ekonomisko un kultūras statusu. Jau sen ir konstatēts, ka ar to saistītas skolēnu sekmes un sasniegumi, pie tam šī ietekme ir salīdzinoši ļoti liela. Meklējot skolēnu sasniegumus ietekmējošos faktoros, vienmēr jāņem vērā skolēnu ģimenes stāvoklis, jo šī faktora lielā ietekme var neļaut ieraudzīt citu faktoru ietekmi.

Tādēļ PISA pētījumā skolēnu aptaujās tiek uzdoti vairāki jautājumi par skolēnu pašu un viņa ģimeni. Skolēnu atbildes tiek lietotas, veidojot vairākus indeksus, kuri raksturo skolēnu ģimeni. Pirmais jāmin starptautiskais profesijas statusa sociālekonomiskais indekss ISEI (*International Socio-Economic Index of Occupational Status*). Tas raksturo gan profesijas prestižu, gan veicamā darba sarežģītību. Indeksa vērtības ir robežās no 1 līdz 99. Skolēniem bija jāatbild uz diviem atvērtiem jautājumiem par savu vecāku nodarbošanos: “Kāda ir tavas mātes (tēva) pamatnodarbošanās?” un “Kas ietilpst tavas mātes (tēva) darba pienākumos?” Skolēnu atbildes uz šiem abiem jautājumiem tika kodētas atbilstoši Starptautiskajai standartizētajai profesiju klasifikācijai ISCO-2008 (*International Standard Classification of Occupations*). Iegūtie kodi tālāk tiek pārkodēti, lai iegūtu ISEI.

Skolēniem tika prasīta arī informācija par vecāku izglītību – kāda veida izglītība iegūta skolā un citās mācību iestādēs pēc skolas beigšanas. Indeksi par vecāku izglītību tika veidoti atbilstoši ISCED (*International Standard Classification of Education*) līmeņiem.

Tāpat tika uzdoti jautājumi par valodas lietošanu mājās (cik lielā mērā tā atbilst testa valodai), kā arī par ģimenes struktūru. Virkne jautājumu bija par ģimenē esošām lietām – kādas lietas ir skolēna mājās un viņa rīcībā, piemēram, rakstāmgalds mācībām, sava istaba, dators, interneta pieslēgums, klasiskā literatūra, dzejas krājumi u. c. Bija arī jautājumi par to, cik šādu lietu ir ģimenes īpašumā – grāmatas, mobilie tālruņi, televizori, datori, automašīnas un vannas istabas. No skolēnu atbildēm tika veidoti trīs indeksi: ģimenes labklājības indekss, kultūras indekss un izglītības resursu indekss. Apvienojot šos trīs indeksus, tika izveidots kopējais indekss par lietām mājās.

Apvienojot visus iepriekš aplūkotos skolēnu ģimenes raksturojošos indeksus, tika izveidots ekonomiskā, sociālā un kultūras statusa indekss ESCS. Tas ir galvenais indekss, kurš raksturo skolēnu ģimenes. Tāpat kā vairums citu indeksu, ESCS OECD valstīm ir kalibrēts uz normālskalu – vidējā vērtība 0, standartnovirze 1.

Visos OECD PISA ciklos, sākot ar 2000. gadu, skolēnu sasniegumi matemātikā, dabaszinātnēs un lasīšanā tika vērtēti arī ģimenes un skolas sociālekonomisko statusu raksturojošu indikatoru kontekstā. Indekss ļauj izskaidrot ievērojamu skaitu

atšķirību skolēnu un skolu sasniegumos, tomēr jāņem vērā, ka indekss nav universāls līdzeklis visu atšķirību izskaidrošanai. Pētījumā tika uzskatīts, ka skolēns ir sociālekonomiski izdevīgā stāvoklī, ja iekļāvies 25% skolēnu, kuriem valstī ir visaugstākais sociālekonomiskā un kultūras statusa indekss, bet sociālekonomiski neizdevīgā stāvoklī, ja iekļāvies 25% skolēnu, kuriem valstī ir viszemākais sociālekonomiskā un kultūras statusa indekss. OECD PISA pētījumā ir iespējams salīdzināt katras pētījuma dalībvalsts vidējos sasniegumus matemātikā un SES ietekmi uz tiem. Vidēji OECD valstīs 15% no sasniegumu izkliedes var izskaidrot ar SES ietekmi (OECD, 2013c).

Lai pētītu citu faktoru (attieksmju, skolas, skolotāju) ietekmi uz skolēnu sasniegumiem, tika izveidota rinda citu indeksu – interese par matemātiku, satraukums par matemātiku, pašvērtējums par matemātikas prasmēm utt.