

## VYRESNIŲJŲ PAAUGLIŲ TECHNINIAI SUGEBĖJIMAI

DANUTĖ BERESNEVIČIENĖ

Užsienio tyrinėtojai techninius sugebėjimus neretai traktuoja kaip sugebėjimus, reikalingus dirbant su įvairiais įrengimais ar jų dalimis. Manoma, kad ši veikla reikalauja išskirtinių protinių sugebėjimų. L. Thurston (1955) techninius sugebėjimus nagrinėja kaip bendruosius protinius sugebėjimus ir apibūdina juos techninio intelekto sąvoka [11].

R. L. Thorndike (1949) skiria du nepriklausomus techninio intelekto faktorius: erdvinį mąstymą ir techninį supratimą [10]. R. Seashore (1963) nuomone, techninio supratimo pamatas – mechaninių ryšių samprata [14].

Lietuvoje techninių sugebėjimų diagnostika susidomėta jau 1928 metais [1,7]. 1936 metais atlikti pirmieji atrankos į aukštesniąją technikos mokyklą bandymai [5], pradėti karo radiotelegrafistų techninių sugebėjimų tyrimai [2], sudaryti originalūs lietuviški testai [8].

Techninius sugebėjimus Lietuvos psichotechnikai tyrė įvairiais aparatais, testais, daug dėmesio skirdami motoriniams sugebėjimams, dėmesio koncentracijai, asociatyviai atminčiai, figūroms įsiminti ir atpažinti, sugebėjimui greitai orientuotis, logiškai derinti žodžius, skaičiavimo greitungui, mechaniniam sumanumui, mechaninei atminčiai [2,5].

Analizuodami techninei veiklai reikalingus sugebėjimus, mokslininkai skiria įvairias jų rūšis. J. Christausko (1987) teigimu, techninei veiklai reikalingi matematiniai sugebėjimai, erdvinis mąstymas ir specialūs sugebėjimai. Specialius sugebėjimus jis tyrė Šteinerio metodika [15].

S. Paužaitė (1971), vertindama studentų techninį intelektą, sudarė diagnostinių užduočių sistemą, į kurią įėjo: techninių terminų supratimas, asociatyvių ryšių identifikavimas, sugebėjimas operuoti erdviniais vaizdiniais mokėjimas rasti optimalų variantą iš daugelio galimybių, suvokimo greitis, sugebėjimas rasti slaptus ryšius, mokėjimas reguliuoti savo intelektinę veiklą [6].

Šiame straipsnyje apsiribojome dviejų techninių sugebėjimų komponentų diagnostika: erdvinio mąstymo ir „techninio mąstymo“ tyrimu. Sąvoką „tecf

nisinis mąstymas” traktavome kaip protinės veiklos rūšį, leidžiančią operuoti techniniais vaizdais.

Operuoti techniniais vaizdais – reiškia turėti ne tik konkretaus techninio objekto vaizdinį, bet ir mokėti jį matyti darbinių operacijų procese, prognozuoti techninės situacijos kitimą, suprasti mechaninius ryšius.

Erdvinį mąstymą traktavome kaip mokėjimą susidaryti erdvinius vaizdinius ir operuoti jais.

Rusų mokslininkai kiek kitaip interpretuoja sąvoką „techninis mąstymas”. Psichologijos žodynas šią sąvoką apibūdina kaip savarankiško techninių uždavinių sudarymo ir jų sprendimo veiklą [13, p. 241].

Tokį techninio mąstymo apibūdinimą kritikuoja T. Kudriavcevas (1975). Jis nagrinėja techninį mąstymą kaip trikomponentę teorinio – praktinio ir sąvokinio – vaizdinio mąstymo struktūrą [12]. Techninį mąstymą T. Kudriavcevas pavaizdavo šitaip:



S. Jakimanskaja (1980) pagrindiniu techninio mąstymo komponentu mano esant operavimą erdviniais vaizdais [16].

Apibendrinant pateiktus samprotavimus, galima teigti, kad nors nėra vienareikšmio techninių sugebėjimų traktavimo, dauguma autorių sutinka, kad techninė veikla tiesiogiai susijusi su erdvinio mąstymu, kuris padeda ir dauge- liu atvejų lemia konstrukcinės–techninės, meninės, grafinės ir kitos veiklos sėkmę.

I. Jakimanskaja (1980), analizuodama erdvinį mąstymą, pastebėjo, kad savo veikloje žmogus ieško erdvinių santykių, juos atspindi vaizdiniais, fiksuoja ir prognozuoja naujus, iki to nesuvoktus santykius. Tai įmanoma dėl įsivaizdavimo: erdvinių santykių suvokimo, jų perdirbimo mintyse ir tuo pagrindu naujų erdvinių santykių sudarymo. Operuojant vaizdiniais, reikia perkoduoti, pereiti iš trimatės erdvės į dvi matę ir atvirkščiai [16].

Šiame straipsnyje pateikiame vyresniųjų paauglių sugebėjimo operuoti techniniais vaizdais (suprasti mechaninius ryšius ir manipuluoti erdviniais vaizdiniais) bei nustatyti, kokie faktoriai turi įtakos techninių sugebėjimų lygiui, vertinimą.

**Tyrimo metodika.** Techninius sugebėjimus tyrėme dviem DAT (Differential Aptitude Tests) subtestais: mechaninių ryšių supratimo (mechanical reasoning) ir erdvinių santykių nustatymo (space relations).

Mechaninių ryšių supratimo subtestą sudarė 68 paveikslėliai ir klausimai. Paveikslėliuose pavaizduotos mechaninės situacijos, reikalaujančios įvertinti mechaninių jėgų santykį, kryptį, rasti atskirą viso mechanizmo detalių ryšius, nustatyti jų tarpusavio santykius, veikiant tam tikrai išorinei jėgai, numatyti mechaninio judėjimo pobūdį. Nemaža užduočių reikalavo įvertinti mechaninių jėgų poveikį, nustatyti objekto padėties stabilumą, krumpliaračių apsisukimo kryptį ir kt.

Erdvinių santykių nustatymo subtestą sudarė 60 išklotinių, kurias tiriamieji mintyse turėjo sulankstyti į figūras ir nustatyti, kurios iš jų, šalia pateiktų keturių figūrų, sudaro išklotinę. Tiriamieji, atlikdami užduotis, turėjo susidaryti erdvinis vaizdinius ir operuoti jais: mintyse perkurti duotą vaizdą, keisti atskaitos sistemas (pereiti iš erdvinės į trimatę ir atvirkščiai), manipuluoti erdvinėmis objektų charakteristikomis: forma, dydžiu, erdvinio elementų išsidėstymu, sukioti objektą mintyse, įsivaizduoti jo struktūrą įvairiose padėtyse.

Profesiniai interesai buvo tiriami dviem metodikomis: S. Kregždės sudaryta anketa [4] ir L. Jovaisos inventarijumi „Kas man patinka“ [3].

**Tyrimo procedūra.** Moksleivių grupei perskaitoma mechaninių ryšių supratimo instrukcija. Po to skiriamas ribotas laikas – 30 minučių testui atlikti. Už kiekvieną teisingai atliktą užduotį tiriamasis gauna vieną balą, o už neatliktą ar klaidingai atliktą – nulį. Tiems patiems tiriamiesiems analogiškai pateiktas ir erdvinių santykių įvertinimo subtestas, kuriam atlikti skirtos 25 minutės.

Tiriamieji taip pat užpildė profesinių interesų diagnostikos anketas. Šių anketų pildymo trukmė nebuvo ribojama.

**Tiriamieji.** Atliekant tyrimą, dalyvavo 1100 Kauno ir Vilniaus bendrojo lavinimo mokyklų VIII – IX klasių moksleivių: 400 aštuntokų ir 700 devintokų.

**Rezultatai ir jų aptarimas.** Gauti testavimo rezultatai pasiskirstė pagal normalinį dėsnį. Norėdami šiuos testus taikyti Lietuvoje, atlikome standartizavimą kiekvienai tiriamųjų grupei. Standartinę normą skaičiavome pagal formulę:

$$z = \frac{x_i - \bar{x}}{\gamma}$$

čia  $z$  – standartinis rezultatas,

$x_i$  – suvestinis tiriamojo balas, gautas atlikus subtesto užduotis,

$\bar{x}$  – standartizuojant grupę gautas aritmetinis vidurkis,

$\gamma$  – standartinis nukrypimas.

Standartinės  $z$  normos paskaičiuotos su ESM ES1061, atskirai aštuntų ir devintų klasių moksleiviams, atskirai mergaitėms ir berniukams.

1 lentelė. DAT testų atlikimo vidutiniai rezultatai (aritmetiniai vidurkiai ir standartiniai nukrypimai)

Tiriamieji	Mechaninių ryšių supratimas		Erdvinis mąstymas	
	$\bar{x}$	$\gamma$	$\bar{x}$	$\gamma$
VIII kl. moksleiviai	32,78	7,27	24,85	7,36
berniukai	35,50	7,25	25,77	7,98
mergaitės	29,32	5,66	23,70	6,31
IX kl. moksleiviai	37,373	7,69	28,62	7,95
berniukai	41,50	5,96	30,66	7,96
mergaitės	32,90	5,68	26,41	7,33

Šie duomenys rodo, kad techninių sugebėjimų lygiui turi įtakos tiriamųjų amžius ir lytis. Ypč tai parodė moksleivių atliktas mechaninių ryšių supratimo subtestas. Devintokai šį subtestą atliko geriau negu aštuntokai. Jie taip pat geriau operavo erdviniais vaizdais. Berniukai daug greičiau ir tiksliau suprato mechaninius ryšius nei to paties amžiaus mergaitės. Jie taip pat geriau operavo erdviniais vaizdiniais.

Pabandėme palyginti ir statistiškai įvertinti mūsų gautus skirtumus. Tam palyginome aritmetinius vidurkius ir nustatėme, kad mechaninių ryšių supratimo lygiui turėjo įtakos tiriamųjų amžius.

Devintokai daug geriau ( $\bar{x} = 37,37$ ) nei aštuntokai (jų aritmetinis vidurkis  $\bar{x} = 32,78$ ) supranta mechaninius ryšius. Šis skirtumas yra reikšmingas, nes lyginamųjų dydžių dispersijos yra statistiškai nelygios, kai tikimybė  $p = 0,01$ .

Mechaninių ryšių supratimui turėjo įtakos ir tiriamųjų lytis. Berniukai daug geriau nei to paties amžiaus mergaitės orientuojasi mechaninėse situacijose, greičiau ir tiksliau nustato mechaninių jėgų kryptį, greitį, judėjimo pobūdį. Lyginant devintų klasių berniukų ( $\bar{x} = 41,5$ ) ir mergaičių ( $\bar{x} = 32,9$ ) mechaninių ryšių supratimą, nustatyta, kad šių dydžių dispersijos yra statistiškai nelygios, kai tikimybė  $p = 0,01$ . Analogiški rezultatai gauti ir lyginant aštuntokų berniukų ( $\bar{x} = 35,5$ ) ir mergaičių ( $\bar{x} = 29,3$ ) operavimą techniniais vaizdais.

Analizuojant erdvinio mąstymo reikalaujančių užduočių atlikimo ypatumus, pastebėta, kad tiriamiesiems sunkiau sekėsi atlikti šio subtesto užduotis negu mechaninių ryšių supratimo subtęstą. Taip tvirtina ir dauguma tiriamųjų.

Devintų klasių moksleiviai žymiai geriau nei aštuntokai operavo erdviniais vaizdais (1 lentelė). Įvertinant gautus duomenis pagal Stjudento kriterijų, paaiškėjo, kad amžiaus skirtumas yra statistiškai reikšmingas, esant tikimybei  $p = 0,01$ .

Devintų klasių berniukai šiek tiek greičiau nei mergaitės ir tiksliau manipuliuoja erdvinėmis objektų charakteristikomis, geriau įsivaizduoja objektą įvairiose padėtyse. Lyginant aritmetinius suvestinių balų vidurkius (berniukų  $\bar{x} = 30,66$ , mergaičių  $\bar{x} = 26,41$ ), nustatyta, kad šių dydžių dispersijos yra statistiškai nelygios, kai tikimybė  $p = 0,01$ .

Tuo tarpu analogiškai lyginant aštuntų klasių berniukų ir mergaičių erdvinio mąstymo ypatumus, šis skirtumas buvo ne toks ryškus (1 lentelė). Įvertinę gautus duomenis pagal Stjudento kriterijų, nustatėme, kad lyties skirtumai yra statistiškai reikšmingi, esant tikimybei  $p = 0,05$ .

Kai kurie autoriai, atlikę devintų klasių moksleivių tyrinėjimus DAT testu, pastebėjo analogiškas tendencijas. Berniukai daug geriau negu mergaitės atliko mechaninių ryšių supratimo reikalaujančias užduotis. R. Thorndike nuomone, mergaičių techninis supratimas ne tiek išvystytas, kiek berniukų, išskyrus mergaičių, kurios turi polinkį į techniką ir domisi ja [9].

Šio mūsų pastebėto skirtumo kiti autoriai nėra užfiksavę.

Bandydami nustatyti, kokią įtaką techniniams sugebėjimams turi moksleivių polinkis į techniką, moksleivius anketavome. Tai padėjo nustatyti, kad tik tam tikra tiriamųjų grupė turėjo aiškų polinkį į techninę veiklą. Moksleiviai, turėję polinkį į techniką, lankė įvairius techninio profilio būrelius, namuose užsiiminėjo atitinkama veikla, padėjo tėvams prižiūrėti, tvarkyti, remontuoti automobilį, taisė ar surinkinėjo įvairias radijo aparatūros schemas; skaitė žurnalus bei knygas apie techniką; konstravo modelius pagal žurnaluose pateiktas schemas; kiti, turėję galimybių užsiiminėti technine veikla, išreiškė didelį norą ja užsiiminėti, susidarius palankioms aplinkybėms.

Kiekvienai moksleivių grupei apskaičiavome aritmetinius balų, gautų atliekant mechaninių ryšių supratimo subtestą bei erdvinį santykių įvertinimo subtestą, vidurkius. Gauti rezultatai pateikti 2 lentelėje.

2 lentelės duomenys rodo, kad tiriamieji, turintys stiprų polinkį į techninę veiklą, geriau sprendė mechaninių ryšių supratimo reikalaujančias užduotis ir sąlyginai geriau operavo erdviniais vaizdais negu tiriamieji, neturintys šio polinkio.

**2 lentelė. DAT testų atlikimo vidutiniai rezultatai (tiriamieji grupuoti pagal polinkį techninei veiklai)**

Tiriamieji	Mechaninių ryšių supratimas		Erdvinis mąstymas	
	aritmet. vidurkis ( $\bar{x}$ )	standart. nukrypimas ( $\gamma$ )	aritmet. vidurkis ( $\bar{x}$ )	standart. nukrypimas ( $\gamma$ )
Aštuntokai, turintys polinkį technikai	37,6237	6,2566	27,6912	7,575
Aštuntokai, neturintys polinkio technikai	29,6576	6,0823	22,8551	6,4934
Devintokai, turintys polinkį technikai	43,1111	5,742	32,625	7,1891
Devintokai, neturintys polinkio technikai	32,5105	5,4579	25,2414	6,940

Statistinis aritmetinių vidurkių palyginimas parodė, kad devintų ir aštuntų klasių moksleiviai, turintys polinkį techninei veiklai, žymiai geriau (esant tikimybei  $p = 0,01$ ) atlieka mechaninių ryšių supratimo reikalaujančias užduotis negu tą pačių klasių moksleiviai, neturintys polinkio techninei veiklai.

Moksleiviai, turintys polinkį techninei veiklai, geriau ir greičiau palygina įvairias objektų erdvinės charakteristikas, lengviau keičia atskaitos sistemas (pereina iš dvimatės erdvės į trimatę ir atvirkščiai), sugeba įsivaizduoti objekto struktūrą įvairiose padėtyse. Devintų klasių mokiniai, turintys polinkį technikai ( $\bar{x} = 43,11$ ), geriau operuoja erdviniais vaizdais nei jų bendraklasiai neturintys tokio polinkio ( $\bar{x} = 32,51$ ).

Šis skirtumas reikšmingas, nes lyginamųjų dydžių dispersijos yra statistiškai nelygios, kai tikimybė  $p = 0,01$ . Analogiškai rezultatai, esant tikimybei  $p = 0,01$ , gauti ir lyginant aštuntų klasių moksleivių, turinčių polinkį technikai ( $\bar{x} = 37,62$ ) ir neturinčių šio polinkio ( $\bar{x} = 29,66$ ), operavimą erdviniais vaizdais.

Sugebėjimo suprasti mechaninius ryšius bei operuoti erdviniais vaizdiniais ir polinkio technikai ryšį netiesiogiai yra atskleidę kai kurie užsienio tyrinėtojai, DAT testu ištyrę įvairių profesijų studentų nedideles grupes ir pateikę gautus duomenis [9]. Moksleivių pateikti rezultatai parodė, kad geriausiai mechaninių ryšių subtestą atliko studentai, studijuojantys inžineriją. Jie geriausiai atliko ir erdvinių santykių subtestą [cit.pagal 9, p. 254].

Apibendrinant 1 ir 2 lentelių duomenis, galima teigti, kad tiriamieji, geriausiai atliekantys mechaninių ryšių subtestą, geriausiai atlieka ir erdvinių santykių subtestą. Vadinas, abu sugebėjimai tarpusavyje koreliuoja.

Norėdami nustatyti sugebėjimo operuoti erdviniais vaizdiniais ir mechaninių ryšių supratimo koreliaciją, apskaičiavome tiesioginę pirminių balų, gauti atliekant DAT testus, koreliaciją (3 lentelė).

**3 lentelė. Koreliacija tarp sugebėjimo operuoti erdviniais vaizdais ir mechaninių ryšių supratimo skirtingose tiriamųjų grupėse**

Aštuntų klasių moksleivių grupė			Devintų klasių moksleivių grupė		
berniukai	mergaitės	iš viso:	berniukai	mergaitės	iš viso:
0,6295	0,4927	0,5839	0,6864	0,6865	0,6968

Visų tiriamųjų (1100) bendra koreliacija tarp erdvinio mąstymo ir mechaninių ryšių supratimo  $r = 0,68$ , kai tikimybė  $p = 0,0001$ .

3 lentelės duomenys rodo, kad koreliacija tarp pirminių balų, gautų atliekant du DAT testus, skiriasi priklausomai nuo tiriamųjų amžius ir lyties. Didžiausia koreliacija  $r = 0,6968$ , kai tikimybė  $p = 0,0001$ , gauta tiriant devintų klasių moksleivius (700 tiriamųjų). Devintų klasių mergaičių ir berniukų erdvinis mąstymas vienodai koreliavo su mechaninių ryšių supratimu ( $r = 0,686$ , esant tikimybei  $p = 0,0001$ ).

Tiriant, kaip koreliuoja aštuntų klasių moksleivių sugebėjimas operuoti erdviniais vaizdais su mechaninių ryšių supratimu, gauta kiek mažesnė koreliacija  $r = 0,5839$ , esant tikimybei  $p = 0,0001$ . Žemiausia koreliacija gauta tiriant aštuntų klasių mergaites ( $r = 0,4927$ , kai tikimybė  $p = 0,0001$ ). Šiems rezultatams galėjo turėti įtakos palyginti nedidelis tiriamųjų skaičius (dalyvavo 176 aštuntų klasių mergaitės).

Gauti duomenys patvirtino daugelio mokslininkų nuomonę, kad yra tiesioginis techninio mąstymo ir sugebėjimo operuoti erdviniais vaizdais ryšys [12,16 ir kiti].

Tiriant gautas erdvinio mąstymo ir mechaninių ryšių supratimo koreliacijas palyginome su užsienio autorių nurodytais koreliacijos koeficientais, nustatytais tiriant DAT testais, ir pastebėjome, kad mūsų gauti koreliacijos koeficientai buvo šiek tiek didesni. Minėti autoriai nustatė, kad visi DAT testai tarpusavyje koreliuoja ne didesne kaip  $r = 0,50$  koreliacija [cit.pagal 9, p. 251].

Moksleivių anketos, naudojant S. Kregždės (1988) ir J. Jovaišos (1970) parengtas metodikas, leido sugrupuoti tiriamuosius pagal dominuojančią profesinių interesų kryptį. Analizuodami, kaip pasiskirsto DAT testų atlikimo rezultatai atskirose tiriamųjų grupėse pagal profesinių interesų kryptį, pastebėjome, kad geriausiai testų užduotis atliko tiriamieji, suinteresuoti inžinerine veikla (4 lentelė).

Sunkiausiai mechaninius ryšius suprato aštuntų klasių moksleiviai, turintys polinkį pedagoginei veiklai, norintys dirbti buitinio aptarnavimo sferoje. Nesisekė mąstyti erdvės vaizdais aštuntokams, besidomintiems žemės ūkiu, taip pat moksleiviams, neturintiems aiškių konkrečių profesinių interesų.

Analizuodami, kiek statistiškai yra reikšmingi pastebėti skirtumai, nustatėme, kad aštuntų klasių moksleiviai, besidomintys technine veikla, reikalaujan-



čia specialaus vidurinio bei aukštojo išsilavinimo, daug geriau (esant tikimybei  $p = 0,01$ ) suprato mechaninius ryšius negu moksleiviai, su įvairiapusiais, bet silpnais, neintensyviais interesais. Aštuntokai, besidomintys inžinerine veikla, daug geriau (esant tikimybei  $p = 0,01$ ) suprato mechaninius ryšius negu jų bendraklasiai su pedagoginiais, sportiniais ir meniniais interesais.

4 lentelė. DAT testų atlikimo vidutiniai rezultatai (aritmetiniai vidurkliai ir standartiniai nukrypimai tiriamųjų grupėse pagal profesinių interesų kryptį)

Profesiniai interesai	Aštuntų klasių moksleivių grupė				Devintų klasių moksleivių grupė			
	Mechaninių ryšių supratimo rodikliai		Erdvinio mąstymo rodikliai		Mechaninių ryšių supratimo rodikliai		Erdvinio mąstymo rodikliai	
	Aritm. vidurkis	Stand. nukrypimas	Aritm. vidurkis	Stand. nukrypimas	Aritm. vidurkis	Stand. nukrypimas	Aritm. vidurkis	Stand. nukrypimas
	$\bar{x}$	$\gamma$	$\bar{x}$	$\gamma$	$\bar{x}$	$\gamma$	$\bar{x}$	$\gamma$
Meniniai	31,399	4,796	25,239	6,666	35,648	7,728	30,459	7,577
Žemės ūkio	31,889	7,639	20,666	5,267	39,714	8,498	27,095	8,746
Pedagoginiai	29,979	5,692	23,396	6,629	33,012	5,827	26,109	7,362
Techniniai (01)	34,219	7,349	25,266	8,025	39,568	6,018	28,664	7,421
Techniniai (02)	37,704	5,941	29,037	6,430	42,936	6,704	32,346	8,036
Techniniai (03)	40,799	5,254	31,666	8,934	43,257	6,128	33,714	7,835
Sporto	34,261	7,206	23,828	5,579	38,466	7,249	28,199	5,185
Buitinio ap- tarnavimo	29,886	6,134	23,828	6,007	30,579	5,276	22,840	6,156
Prekybos	31,818	9,250	27,000	6,434	34,324	6,307	27,270	8,315
Neturintys in- teresus	31,049	7,260	22,549	8,025	35,162	7,565	27,725	7,233

techniniai (01) – interesai darbininkams techninio profilio profesijoms

techniniai (02) – interesai techninėms profesijoms, reikalaujančioms specialaus vidurinio išsilavinimo

techniniai (03) – interesai inžinerinėms specialybėms

Lyginami aštuntų klasių moksleivių, pasižyminčių interesais techninėms profesijoms, reikalaujančioms specialaus vidurinio ( $\bar{x} = 29,037$ ) ir aukštojo išsilavinimo ( $\bar{x} = 31,666$ ) techninio supratimo aritmetinius vidurkius su jų vienamečių, be dominuojančios profesinių interesų krypties ( $\bar{x} = 22,549$ ), nustatėme, kad lyginamų dydžių dispersijos yra statistiškai nelygios, kai tikimybė  $p = 0,05$ .

Aštuntų klasių moksleiviai, besidomintys inžinerine veikla, žymiai geriau mąstė erdvės vaizdais negu jų bendraklasiai, turintys pedagoginių, buitinio aptarnavimo, žemės ūkio ir kitų interesų. Įvertinant šiuos dydžius pagal Stjudento kriterijų, lyginamų dydžių dispersijų skirtumai statistiškai buvo nereikšmingi.

Analizuodami devintų klasių moksleivių DAT testų atlikimo rodiklių pasiskirstymą tiriamųjų grupėse pagal dominuojančią profesinių interesų kryptį, pastebėjome, kad geriausiai supranta mechaninius ryšius mokiniai, turintys techninių interesų. Moksleiviai, besidomį techninėmis profesijomis, reikalaujančioms specialaus vidurinio bei aukštojo išsilavinimo, geriausiai operuoja erdviniais vaizdais (4 lentelė).

Devintų klasių moksleiviai, besidomintys žemės ūkiu bei sportu, taip pat gana neblogai supranta mechaninius ryšius. Prasčiausi mechaninių ryšių supratimo rodikliai buvo tiriamųjų, turinčių polinkį pedagoginei veiklai ir norinčių dirbti buitinio aptarnavimo sferoje.

Geriausiai erdvinio mąstymo reikalaujančias užduotis atliko tiriamieji, turintys inžinerinių bei meninių interesų. Prasčiausiai šias užduotis atliko devintokai, turintys polinkį dirbti buitinio aptarnavimo sferoje.

Analizuodami ir statistiškai įvertindami pastebėtus skirtumus, nustatėme, kad devintokai, su visų lygių techniniais interesais ( $\bar{x} = 28,66$ ;  $\bar{x} = 32,341$ ;  $\bar{x} = 33,71$ ), daug geriau supranta mechaninius ryšius nei jų klasės draugai be aiškių profesinių interesų ( $\bar{x} = 27,72$ ) ar turintys pedagoginių ( $\bar{x} = 26,11$ ), buitinio aptarnavimo ( $\bar{x} = 22,84$ ), žemės ūkio ( $\bar{x} = 27,09$ ) interesų. Lyginamų dydžių dispersijos yra statistiškai nelygios, esant tikimybei  $p = 0,01$ .

Devintų klasių moksleiviai, turintys potraukį inžinerinei veiklai, geriau (esant tikimybei  $p = 0,01$ ) operuoja erdviniais vaizdais negu jų klasės draugai be intensyvių interesų. Lygindami devintokų, linkusių į meninę veiklą, erdvinio mąstymo sugebėjimus ( $\bar{x} = 30,46$ ) ir jų klasės draugų su pedagoginiais in-

teresais ( $\bar{x} = 27,09$ ), nustatėme, kad lyginamų dydžių dispersijos yra statistiškai nelygios, kai tikimybė  $p = 0,01$ .

Apibendrinus tyrimo rezultatus, galima pasakyti, kad Lietuvos bendrojo lavinimo mokyklų moksleivius galima tirti DAT metodika. Gauti duomenys analogiškai užsienio autorių pateiktiems duomenims, tačiau pastebėta ir skirtumų (gautos aukštesnės koreliacijos, pastebėtas tiriamųjų lyties ir sugebėjimo operuoti erdviniais vaizdais ryšys ir kt.).

Vyresniųjų paauglių techniniams sugebėjimams, pvz., operuoti erdviniais vaizdais bei suprasti mechaninius ryšius, turi įtakos profesinių interesų kryptis, polinkiai, techninė veikla.

### Išvados

1. Vyresniųjų paauglių mechaninių ryšių supratimui ir operavimui erdviniais vaizdais turi įtakos tokie faktoriai: lytis, amžius, polinkiai, profesinių interesų kryptis.

2. Nustatytas tiriamųjų lyties ir techninių sugebėjimų lygio ryšys. Berniukai geriau negu to paties amžiaus mergaitės supranta mechaninius ryšius. Jie santykinai geriau ir operuoja erdviniais vaizdais.

3. Moksleiviai, turintys polinkį ir besidomintys technika (ypač inžinerija) geriau atlieka užduotis, reikalaujančias suprasti mechaninius ryšius ir adekvačiau manipuluoti erdviniais vaizdais.

4. Nustatytas tiesioginis sugebėjimo operuoti erdviniais vaizdais ir mechaninių ryšių supratimo ryšys.

### LITERATŪRA

1. Čiurlys J. Techninio darbo organizacijos Vokietijoje žymiausios naujienos // Technika. 1928. Nr. 4. P.117–128.
2. Gučas A. Karo radiotelegrafistų psichotechninė atranka // Mūsų žinynas. 1936. Nr.132. P.209–222.
3. Jovaiša L. Mokinių pasirengimo rinktis profesiją pagrindai. V., 1970.
4. Kregždė S. Profesinio kryptingumo formavimosi psichologiniai pagrindai. Kaunas, 1988.
5. Martynaitis J. Apie technikų atranką // Technika ir škis. 1936. Nr.2. P.48–50.
6. Paužaitė S. Studento intelekto psichologinė diagnostika: Profesinės orientacijos problemos (Resp. konf. medžiaga). V., 1971. P.89–90.
7. Šimkus J. Psichotechnika ir jos reikšmė darbo tvarkymui // Technika. 1928. Nr.4. P.13–36.

8. Vabalas – Gudaitis J. Mokinių sielos svarbesnių psichinių funkcijų įvertinimas. Kaunas, 1928.
9. Thorndike R. L., Hagen E. Measurement and evaluation in psychology and education. New York, 1955.
10. Thorndike R. L. Personnel selection. New York, 1949.
11. Thurstone L. L. Primary mental abilities. Chicago, 1938.
12. Кудрявцев Т. В. Психология технического мышления. М., 1975.
13. Психологический словарь. М., 1965.
14. Сишор Х. Работа и ее моторное исполнение // Экспериментальная психология. Т.2. М., 1963. С.1008–1036.
15. Христукас Ю. Диагностика некоторых способностей студентов с целью усовершенствования профессионального отбора // Педагогика. 1987. XXII. С.35–41.
16. Якиманская И. С. Развитие пространственного мышления школьников. М., 1980.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ СПОСОБНОСТИ СТАРШИХ ПОДРОСТКОВ

Д. БЕРЕСНЯВИЧЕНЕ

### Резюме

В статье приводятся данные исследования учащихся VIII и IX классов общеобразовательных школ при помощи методики ДАТ. Были обследованы 1100 учащихся и проанализировано, какие факторы влияют на уровень понимания механических связей и оперирования пространственными образами. Установлена прямая корреляционная связь между упомянутыми типами способностей.

Результаты также указывают на связь между склонностями к технической деятельности, интересами к инженерным профессиям и высокими параметрами технических способностей. На уровень анализируемых способностей также влияют такие факторы, как возраст и пол испытуемых.

## TECHNICAL APTITUDES OF SENIOR ADOLESCENTS

D. BERESNEVIČIENĖ

### Summary

The present paper reveals the investigation data of VIII and IX forms pupils in Lithuanian general education schools, using the Differential Aptitude Tests (DAT). 1100 pupils have been studied to determine the factors, influencing the level of understanding mechanical reasoning and space relations.

The experimental investigation has shown the direct correlation between the above types of aptitudes. The high parameters of technical aptitudes of pupils depend on their inclination for technical activities, engineering interests, age and sex.