

Dviejų vienu metu pateiktų figūrų panašumo įtaka jų suvokimui

Ona Gurčiniene

Biologijos mokslų daktarė
Vilniaus universiteto gamtos mokslų fakulteto
Biochemijos ir biofizikos katedra
M. K. Čiurlionio g. 21/27, LT-2009 Vilnius
Tel. 33 22 39, faks. 23 50 49

Alvydas Šoliūnas

Gamtos mokslų daktaras
Vilniaus universiteto Gamtos mokslų fakulteto
Biochemijos ir biofizikos katedra
M. K. Čiurlionio g. 21/27, LT-2009 Vilnius
Tel. 33 22 39, faks. 23 50 49
El. paštas: alvydas.soliusnas@gf.vu.lt

Kaip yra suvokiami keli vienu metu regėjimo lauke esantys objektai? Pagal vieną iš dominuojančių hipotezių, objektai regos lauke analizuojami atskirai, vienas po kito, nors pradinė elementarių požymių analizė atliekama lygiagrečiai visame regos lauke. Manoma, kad objektai išskiriami ikidėmesiniame lygyje remiantis, pavyzdžiui, geštalto grupavimo ir figūros-fono diferenciacijos dėsniais, o pasitelkus selektyvų dėmesį atliekama nuodugnesnė jų analizė (Kahneman ir Henik, 1977; Pomerantz, 1981; Duncan, 1984; Treisman, 1982; 1986; Biederman, 1987; Rock ir kt., 1992; Peterson ir Gibson, 1994).

Ar atskiri objektai, tuo pačiu metu esantys regos lauke, analizuojami priklausomai vienas nuo kito, ar ne – tai fundamentalus klausimas, į kurį atsakymo galima ieškoti tiriant objektų bendrų savybių įtaką jų analizės efektyvumui. Viena iš tokių savybių yra regos lauke esančių objektų tarpusavio panašumas. Galima paprasčia logika – jeigu du vaizdai analizuojami nepriklausomai vienas nuo kito, tai jų atpažini-

mo tikimybė neturėtų priklausyti nuo jų tarpusavio panašumo, ir priešingai.

Vaizdų analizės pobūdis ir kartu jų panašumo įtaka gali priklausyti nuo užduoties. Išskiriamos dviejų tipų užduotys. Vieno tipo – vaizdų tapatumo ir skirtingumo įvertinimo užduotyje tiriamajam reikia įvertinti, vienodi ar skirtingi pateikti vaizdai. Tokia užduotis nulemia priklausomą vaizdų analizę ir gaunama aiški vaizdų tarpusavio panašumo įtaka vertinamiems parametrams: reakcijos laikas ilgėja didėjant vaizdų tarpusavio panašumui (Sekuler ir Abrams, 1968, eksperimentai su juodų ir baltų kvadratėlių matricomis; Derks, 1972, eksperimentai su įvairiai orientuotų linijų beprasme mis figūromis), nors praktikuojantis ši priklausomybė gali išnykti (Cooper, 1982, eksperimentai su įvairaus sudėtingumo daugiakampiais; Pelegrino ir kt., 1991, eksperimentai su 6–24 kampų daugiakampiais). Kito tipo – atpažinimo užduotis, kai reikia atpažinti kelis vienu metu pateiktus vaizdus, tiesiogiai nulemia priklausomos vaizdų analizės. Tokia si-

tuacija, mūsų manymu, kaip tik tinkama vaizdų analizės pobūdžiui (priklausomam ar nepriklausomam) tirti. Literatūros duomenys yra gana prieštaringi: vieni autoriai nustatė atpažinimo tikimybės mažėjimą didėjant figūrų, skaičių ar raidžių tarpusavio panašumui (Фермарк, 1967; Briggs, Hocevar, 1975; Товбин, Десятникова, 1976), kiti – priešingą priklausomybę (Derks, Bauer, 1974; Бартусевичус, Ванарас, 1980; Santee, Egeth, 1982). Rezultatų prieštaringumą gali nulemti daugelis veiksnių – vaizdai (prasminiai ar beprasminiai), tyrimo metodika, tiriamųjų patirtis ir kiti. Todėl tikslingi įvairių veiksnių įtakos vaizdų panašumo efektui tyrimai vienodomis eksperimentinėmis sąlygomis.

Mūsų atliktame ankstesniame psichofizikiniame tyrime pasitelkiant beprasmes figūras, sudarytas iš šešių vertikalinių ir horizontalių linijos atkarpų, tiriamiesiems be patirties (dalyvavimo panašiuose eksperimentuose praktikos) figūrų atpažinimo tikimybė nepriklausė nuo jų tarpusavio panašumo (Gurčienė ir kt., 1997). Dvi vienodos figūros buvo atpažįstamos daug geriau negu skirtingos, todėl padarėme išvadą, kad pirmiausia įvertinamas figūrų tapatumas ir, jei figūros skirtingos, toliau jos analizuojamos nepriklausomai viena nuo kitos. Šiame tyrime buvo nustatytas praktikos efektas, t. y. patyrusiems tiriamiesiems, dalyvavusiems daugelyje eksperimentų su tokio tipo figūromis, gauta U formos atpažinimo tikslumo priklausomybė nuo figūrų tarpusavio panašumo lygio, o tai rodo ilgainiui susiformuojančią tam tikrą priklausomą abiejų figūrų atpažinimo strategiją. Šio tyrimo specifiškumas pasireiškė tuo, kad figūros, iš kurių buvo sudarytos skirtingo panašumo lygio poros, prieš eksperimentą buvo gerai išmoktos, įsimintos. Tai

greičiau figūrų identifikavimo, o ne atpažinimo užduotis, nulemianti palyginti trumpą figūrų analizės laiką (95–350 ms) ir galbūt žemesnį analizės lygį (pagal elementarius vaizdo požymius – linijos atkarpas, kampus ir kt.), o kartu tai, kad nepasireiškia panašumo efektas.

Šio darbo tikslas – išsiaiškinti dviejų vienu metu pateiktų tiriamiesiems **nežinomų** figūrų panašumo įtaką jų atpažinimo tikslumui. Tuo atveju, kai figūros tiriamiesiems nėra žinomos, įsimintos, turėtų pailgėti figūrų analizės laikas, o tai leistų tirti panašumo efektą platesniame percepcinių procesų diapazone.

Metodika

Tiriamieji. Eksperimentuose dalyvavo 50 Vilniaus universiteto studentų. Visi tiriamieji tokio pobūdžio psichofizikiniuose eksperimentuose dalyvavo pirmą kartą. Su kiekvienu tiriamuoju buvo atlikta po vieną bandymą.

Aparatūra ir vaizdai. Bandymai atlikti IBM *Pentium* klasės kompiuteriu, stimulus pateikiant spalvotame 15 colių monitoriuje, nustatytame 1024 x 768 taškų ir 256 spalvų režimu ir esančiame apie 50 cm atstumu nuo tiriamojo. Bandymai vykdyti *Delfi 2* programavimo kalba *Windows 95* aplinkoje parašyta programa.

Vienos figūros dydis monitoriaus ekrane – 1,5 x 2 cm. Atstumas tarp dviejų viena greta kitos esančių figūrų – 0,5 cm, t. y. abu stimulai sudarė 3,5 cm ilgio ir 2 cm aukščio, arba 4° x 2,3° kampinio dydžio, stimuliacijos zoną.

Testo figūros – plokštuminiai daugiakampiai, sudaryti 3 x 4 matricos pagrindu iš 13 tarpusavyje sujungtų trikampių – atskirų figūros elementų. Sudarytas 12 testo figūrų rinkinys (1 pav.), o iš jo penkios grupės skirtingo tarpusavio panašumo lygio figūrų porų: P0 gru-

pę sudarę vienodų figūrų poras, iš viso 12 skirtingų porų; P1 (11 porų), P2 (13 porų), P3 (13 porų) ir P4 (13 porų) grupes sudarę poras figūrų, besiskiriančių atitinkamai 1–2, 3–5, 6–7 ir 8–10 elementų.

Maskuojantis vaizdas – du stačiakampiai 1,5 x 2 cm rėmeliai, visiškai užklojantys abi testo figūras.

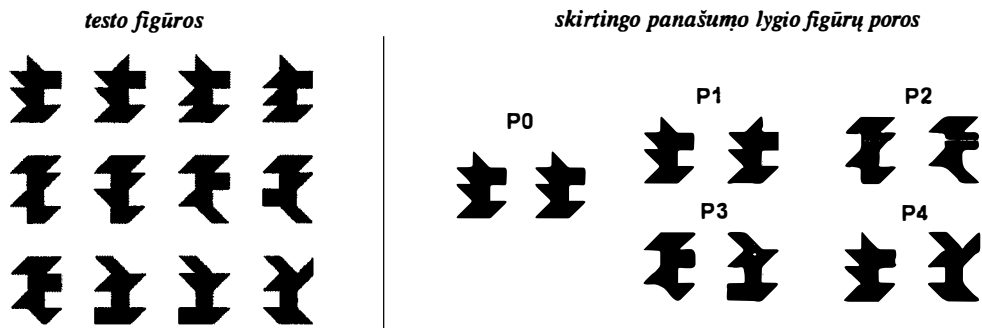
Skirtingos panašumo grupės buvo sudaromos stengiantis jas maksimaliai suvienodinti pagal sudarančias figūras, nors dėl objektyvių priežasčių kai kurios figūros dažniau kartojosi P1 negu P4 grupėje ir atvirkščiai. Tokio figūrų pasikartojimo dažnio nevienodumo galima įtaka buvo įvertinta, tad ji negalėjo nulemti gautų rezultatų.

Tyrimo eiga. Bandymai buvo atliekami įprastoje patalpoje, tiriamajam sėdint prie stalo apie 50 cm atstumu nuo monitoriaus ekrano. Prieš bandymą kiekvienam tiriamajam buvo pateikiamos kelios 20 porų bandomosios serijos, siekiant nustatyti testo figūrų ekspozicijos laiką, kuriam esant figūrų atpažinimo tikslumas būtų 50–80 proc.

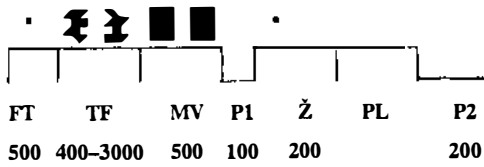
Stimulų pateikimo seka pateikta 2 paveiksle. Bandymas prasidėdavo tiriamajam paspau-

dus kompiuterio pelės mygtuką. Juodame fone 500 ms pasirodydavo fiksacijos taškas, pasukui – testo figūrų pora, kurios ekspozicijos trukmė skirtingiems tiriamiesiems svyravo nuo 400 iki 3000 ms. Bandymams naudota atgaliinio maskavimo metodika – iš karto po testo figūrų ekspozicijos jų vietoje 500 ms pateikiamas maskuojantis vaizdas. Po 100 ms pauzės ekrane atsitiktinai kairėje arba dešinėje stimuliacijos zonos pusėje, pateikiamas žymeklis (nedidelis apskritimas), nurodantis, kurią iš dviejų prieš tai pateiktų figūrų reikės aptikti po 200 ms pasirodysiančioje 12 testo figūrų lentelėje. Ši paieškos lentelė ekrane buvo rodoma tol, kol tiriamasis surasdavo žymeklio nurodytą figūrą ir paspausdavo pelės mygtuką. Kita testo figūrų pora ekrane pasirodydavo po 200 ms pauzės. Stimulai buvo geltonos spalvos juodame fone.

Tiriamiesiems reikėjo surasti lentelėje tik vieną iš dviejų figūrų, nes ankstesniais tyrimais (Бартусявичус, Ваһагас, 1980; Gurčiniene ir kt., 1997) nustatyta, kad tuo atveju, kai reikia atkurti abi figūras, rezultatus nulemia ne tiek atpažinimas, kiek figūrų atkūrimas iš atminties. Pirmos figūros atkūrimas dėl proaktyvios



1 pav. Testo figūros ir skirtingo tarpusavio panašumo lygio figūrų porų pavyzdžiai



2 pav. Stimulų pateikimo seka. FT – fiksacijos taškas; TF – testo figūros; MV – maskuojantis vaizdas; P1 – pauzė; Ž – žymeklis; PL – paieškos lentelė; P2 – pauzė. Apatinėje eilutėje pateikta įvykių trukmė milisekundėmis

interferencijos slopina antros figūros pėdsaką trumpalaikėje atmintyje, dėl to sumažėja antros figūros atkūrimo tikslumas. Reikalavimas atkurti tik vieną figūrą nepanaikina būtinybės atpažinti abi figūras, kadangi žymeklis pasirodo tik po figūrų maskavimo ir tiriamasis figūrų rodymo metu dar nežino, į kurią iš jų reikės duoti atsakymą.

Viename bandyme buvo pateikiamos 248 figūrų poros (P0 – 48 poros, P1 – 44, P2, P3 ir P4 – po 52 poros) pagal iš anksto sudarytą atsitiktinę seką. Kiekviena figūra kairėje ir dešinėje pusėje buvo pateikiama su vienoda tikimybe. Bandymas trukdavo apie 40 minučių.

Bandymų rezultatai statistiškai įvertinti taikant dispersinę analizę ir t kriterijų.

Rezultatai

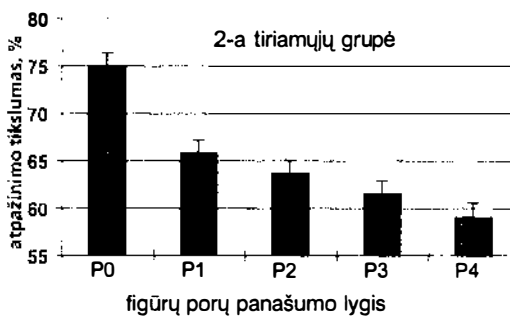
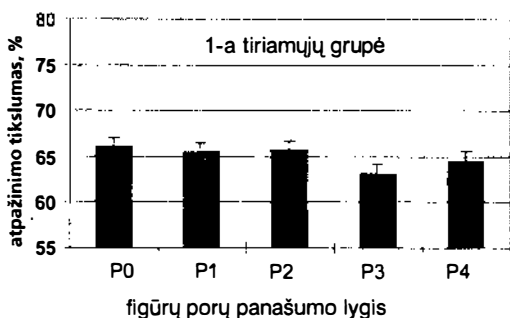
Vizualiai įvertinus kiekvieno tiriamojo figūrų atpažinimo tikslumo priklausomybę nuo jų tarpusavio panašumo, pasirodė, kad tiriamieji aiškiai išsiskiria į dvi grupes pagal vienodų ir skirtingų figūrų atpažinimo tikslumo skirtumą: 1-ai grupei priskirti 33 tiriamieji, kuriems vienodų ir skirtingų figūrų porų atpažinimo tikslumas buvo maždaug vienodas; 2-ai grupei – 17 tiriamųjų, kurie vienodas figūras atpažino daug tiksliau negu skirtingas.

Galimybę išskirti tiriamuosius į dvi grupes patvirtino dispersinės analizės rezultatai. Dviejų faktorių (5 panašumo laipsniai x 2 tiriamųjų grupės) dispersinė analizė parodė panašumo ir tiriamųjų grupės faktorių reikšmingą sąveiką ($F(4,225) = 9,360, p = 0,000001$). Tai patvirtino, kad atpažinimo tikslumo priklausomybė nuo figūrų panašumo skiriasi 1-ai ir 2-ai tiriamųjų grupėms. Atlikus vienfaktorę dispersinę analizę abiem tiriamųjų grupėms atskirai, patvirtinta, kad 1-ai tiriamųjų grupei panašumo faktorius nereikšmingas ($F(4,150) = 1,192, p = 0,316$), o 2-ai – reikšmingas ($F(4,150) = 21,675, p < 0,000001$).

Abiejų tiriamųjų grupių vidurkiniai rezultatai pateikti 3 paveiksle. Matome, kad 1-os tiriamųjų grupės vienodų figūrų atpažinimo tikslumas yra maždaug tame pačiame lygyje kaip ir skirtingų, kurių atpažinimo tikslumas nepriklausoma nuo jų tarpusavio panašumo. 2-a tiriamųjų grupė vienodas figūras atpažino daug geriau negu skirtingas ($t(83) = 3,149, p = 0,0024$), o pastarųjų atpažinimo tikslumas mažėjo, mažėjant figūrų tarpusavio panašumui, t. y. kuo panašesnės figūros, tuo didesnis jų atpažinimo tikslumas.

Lyginant abiejų tiriamųjų grupių figūrų ekspozicijos trukmes (jos svyravo nuo 400 ms iki 3000 ms), pasirodė, kad 1-os grupės tiriamiesiems reikėjo ilgesnės figūrų ekspozicijos trukmės: 1-os tiriamųjų grupės vidutinė figūrų ekspozicijos trukmė – 1503 ms, 2-os – 983 ms. Šis skirtumas statistiškai reikšmingas: $t(42) = 2,447, p = 0,019$. Tiriamųjų, kuriems figūrų ekspozicijos trukmė viršijo 1000 ms, buvo 23, iš kurių net 19 priklauso 1-ai grupei ir tik keturi – 2-ai.

4 paveiksle pateikta kairės ir dešinės figūros vidutinis atpažinimo tikslumas, rodantis,



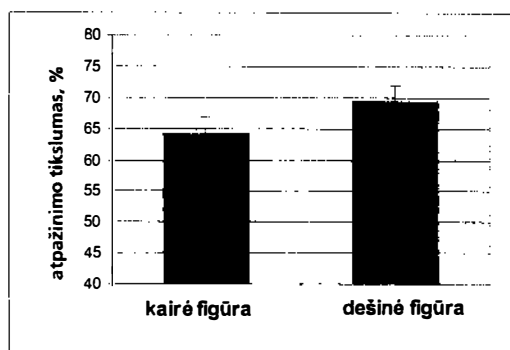
3 pav. Figūrų atpažinimo tikslumo priklausomybė nuo jų tarpusavio panašumo. P0, P1, P2, P3 ir P4 – figūrų porų panašumo lygiai, kaip nurodyta tekste. Atpažinimo tikslumo reikšmės pateiktos su standartinės paklaidos intervalais

kad tiksliau atpažįstama dešinė figūra. Vadinasi, šiame eksperimente nepasireiškė skaitymo iš kairės į dešinę efektas, nulėmęs tikslesnę kairės figūros atpažinimą Bartusevičiaus ir Vanago (1980) darbe.

Rezultatų aptarimas

Dviejų vienu metu pateiktų nežinomų figūrų atpažinimo tikslumo priklausomybės nuo jų tarpusavio panašumo tyrimas parodė, kad tokioje pačioje eksperimentinėje situacijoje galimi skirtingi rezultatai, nulemti tiriamojo faktoriaus, todėl sunku lyginti ir aptarti rezultatus, gautus skirtingose eksperimentinėse situacijose ir esant skirtingiems tyrimo tikslams.

Aptariant šio darbo rezultatus, galima samprotauti, kad tiriamieji skiriasi pagal figūrų at-



4 pav. Kairės ir dešinės figūros atpažinimo tikslumas

pažinimo strategiją: tiriamieji, kurių atpažinimo tikslumas priklauso nuo figūrų panašumo, analizuoja figūras priklausomai, o tiriamieji, kurių vienodų ir skirtingų figūrų atpažinimo tikslumas yra maždaug vienodas, o skirtingų figūrų atpažinimo tikslumas nepriklauso nuo jų panašumo, abi figūras analizuoja nepriklausomai ir nuosekliai. Nuoseklios analizės prielaidą paremtų ir tas faktas, kad šiems tiriamiesiems reikėjo 1,5 karto ilgesnės figūrų ekspozicijos trukmės maždaug tam pačiam atpažinimo lygiui pasiekti (1-os grupės tiriamųjų vidutinis atpažinimo lygis – 68 proc., 2-os – 64 proc.).

Eksperimente atpažinimui buvo pateikiamos nežinomos beprasmės figūros, pakankamai sudėtingos, kad būtų įsimintos ir užkoduotos ilgalaikėje atmintyje bandymo metu. Tokie situacijoje galima išskirti mažiausiai keturis etapus: 1) figūrų analizę; 2) įrašymą (užkodavimą) į trumpalaikę atmintį; 3) informacijos apie abi figūras išlaikymą trumpalaikėje atmintyje iki žymeklio pasirodymo ir pažymėtos figūros išlaikymą iki paieškos lentelės pasirodymo; 4) figūros paiešką lentelėje. Kuriam iš etapų galėtų pasireikšti figūrų panašumo efektas 2-ai tiriamųjų grupei?