


IV 514457

B. C. U.
125447

DOINA MUŞAT

PERCEPȚIA ȘI GÂNDIREA ÎN CÂMP PERCEPTIV

EDITURA UNIVERSITĂȚII DIN BUCUREȘTI
— 1996 —

	BIBLIOTECA CENTRALĂ UNIVERSITARĂ București
	Cota <i>N</i> 514 457 Inventar <i>804251</i>

DOINA MUȘAT

**PERCEPȚIA ȘI GÂNDIREA
ÎN CÂMP PERCEPTIV**

**EDITURA UNIVERSITĂȚII DIN BUCUREȘTI
1996**

**Referenți științifici: Prof. Dr. MIHAI GOLU
Conf. Dr. TINCA CREȚU**

**© Editura Universității din București
Șos. Panduri, 90-92, București - 76235; Telefon: 410.23.84**

ISBN - 973 - 575 - 118 - 6

CUPRINS

CAPITOLUL I	5
PARTICULARITĂȚILE SISTEMULUI OM-MAȘINA-MEDIU ÎN INDUSTRIA AUTOMATIZATĂ	
1. Abordarea sistemică în știința contemporană	5
1.1. Câteva probleme fundamentale în teoria sistemelor	6
1.2. Sistemul om-mașină-mediul și progresul tehnic	10
2. Perspectiva cibernetică asupra sistemului om-mașină-mediul	12
2.1. Avantajele abordării sistemului om-mașină din perspectiva cibernetică	14
3. Comunicația informațională în sistemul om-mașină	14
3.1. Omul, canal de transmitere a informației	15
3.2. Funcțiile de bază ale componentei umane	18
3.2.1. Recepționarea informației	18
3.2.2. Stocarea informației	23
3.2.3. Prelucrarea informației	23
3.2.4. Activitatea de răspuns	24
CAPITOLUL II	25
STRUCTURA INFORMAȚIONALĂ A SARCINILOR DE MUNCĂ LA TABLOUL DE COMANDĂ	
1. Caracterul operativ al funcției de supraveghere	26
2. Rolul percepției în rezolvarea sarcinilor de muncă la tabloul de comandă	30
2.1. Procesul perceptiv	30
2.2. Percepția în viziunea gestaltistă	31
2.3. Concepția lui J. Piaget asupra legăturii dintre percepție și inteligență	32
2.4. Percepția ca proces informațional	34
CAPITOLUL III	41
IPOTEZA DE LUCRU ȘI METODOLOGIA CERCETĂRII EXPERIMENTALE	
1. Modalități specifice de rezolvare a problemelor în sfera gândirii perceptivă	41
1.1. Metodologia de lucru	41
1.2. Rezultate și interpretări	49
1.3. Concluzii	62
2. Rezolvarea unor sarcini de muncă în industria automatizată	63
2.1. Metodologia de lucru	63
2.2. Rezultate și interpretări	72
3. Concluzii și perspectivă asupra problemei	87
ANEXA 1	91
ANEXA 2	93
BIBLIOGRAFIE	95

CAPITOLUL I

PARTICULARITĂȚILE SISTEMULUI OM-MAȘINĂ-MEDIU ÎN INDUSTRIA AUTOMATIZATĂ

1. Abordarea sistemică în știința contemporană

Dezvoltarea cunoașterii în secolul al XX-lea presupune atât lărgirea problematicii teoretice și practice, cât și acordarea unei atenții sporite mijloacelor și metodelor activității științifice. Dacă inițial atenția cercetătorului era îndreptată integral asupra obiectului studiat, în prezent, pe lângă modalitățile de cercetare științifică cunoscute asistăm și la o abordare sistemică, larg răspândită în știința și tehnica celei de a doua jumătăți a acestui secol.

Una dintre primele științe în care obiectele cercetării au început să fie privite ca sisteme, a fost biologia, atât prin extinderea sferei cercetărilor dincolo de limitele organismului, cât și prin atenția îndreptată asupra interacțiunii dintre procese.

Ideile sistemice s-au oglindit și în unele concepții psihologice. Dintre acestea, cea mai cunoscută este psihologia configuraționistă (gestaltismul) care pune în centrul atenției integralitatea structurilor psihologice. Limita aceste concepții și anume aceea a ignorării căilor de formare a acestor structuri în ontogeneza personalității a fost abordată și rezolvată de către J. Piaget în concepția sa operațională asupra intelectului - din care reiese că operațiile nu trebuie tratate izolat, deoarece ele apar ca sisteme.

Un alt domeniu al abordării sistemice îl constituie cibernetica în rezolvarea problemelor de modelare informațională a funcțiilor organismelor vii, cercetările de bionică, dezvoltarea teoriei sistemelor de autoreglare, aplicarea ciberneticii în cercetările sociale. Principiile analizei structural-sistemice au pătruns tot mai mult în științele sociale, în geologie, lingvistică ș.a.

Pe lângă științe, un loc important în aplicarea proceselor sistemice îl ocupă tehnica contemporană. Caracteristicile construcțiilor tehnice ca: mărirea numărului elementelor componente, prezența unui scop general, complexitatea comportamentului, gradul crescut de automatizare, efectele aleatorii, aparenta independență a componentelor dar și competitivitatea dintre ele, ne conduc la ideea unor mari sisteme.

Creșterea continuă a potențialului de producție este condiționată de extinderea mecanizării și automatizării. Evoluția ascendentă a tehnicii nu rezolvă prin ea însăși problema ridicării productivității muncii și a măririi eficienței economice a întreprinderilor. Una dintre premisele esențiale ale împlinirii acestei sarcini o constituie organizarea corespunzătoare a muncii care presupune o interacțiune între condițiile de lucru, particularitățile constructive ale utilajelor și proceselor tehnologice și anumite caracteristici ale omului.

1.1. Câteva probleme fundamentale în teoria sistemelor

În cele ce urmează ne propunem o sumară trecere în revistă a principalelor teorii și încercări de definire a noțiunilor de sistem, subsistem, mediu, proprietăți ale sistemului. O prioritate necontestată în elaborarea teoriei sistemelor îi revine lui Ludwig von Bertalanffy¹. La baza teoriei sale stă ideea că organismul este un sistem de un anumit tip care posedă organizare și integralitate. Această idee pornește de la tratarea dinamică a fenomenelor biologice pe care se situa cercetarea biologică a secolului al XX-lea și de la considerarea organismului ca entitate activă.

Astfel, pentru Bertalanffy sistemul este un „complex de elemente aflate în interacțiune”. O definiție riguroasă este dată numai noțiunii de sistem închis, sistemul deschis fiind definit de autor ca un complementar al primului, adică, ca un sistem care nu este închis. Sistemul deschis se caracterizează prin aceea că realizează schimb de energie și substanță, deci presupune o intrare și o ieșire; manifestă un echilibru dinamic (organismele vii își pot conserva această stare) și tinde către o stare finală. Bertalanffy definește teoria generală a sistemelor (T.G.S.) ca o știință interdisciplinară care are drept sarcină analiza principiilor referitoare la sistem în general.

Pornind de la teoria generală a sistemelor, Bertalanffy realizează o clasificare a sistemelor: sisteme care au la bază interacțiunea dinamică a părților, sisteme care se bazează pe conexiunea inversă și sisteme de tipul homeostatului lui Ashby².

Sistemele psihologice fac parte din prima categorie, adică sunt concepute ca sisteme reglate de interacțiunea dinamică a părților componente. Pe măsură ce dobândesc schema conexiunii inverse, ele devin sisteme cibernetice³. De altfel, Bertalanffy face distincția dintre T.G.S. în sensul larg al cuvântului, în care include cibernetica, teoria informației, teoria jocurilor, teoria deciziei, topologia, analiza factorială și T.G.S. în sens restrâns (Systems Approach), adică aplicarea noțiunilor caracteristice la fenomene concrete (incluse în acest din urmă caz și psihologia inginerescă).

Menționarea sumară a concepției lui Bertalanffy nu trebuie să ne facă să trecem peste alte puncte de vedere ale oamenilor de știință, mai ales că multiplele încercări de a defini sistemul atestă preocuparea acestora pentru fundamentarea unei teorii în acest sens.

A.D. Hall⁴ concepe sistemul ca „un ansamblu de obiecte cu relații între obiecte și însușirile lor”. Obiectele sunt simple părți sau componente ale unui sistem, nelimitate ca varietate, însușirile sunt proprietățile obiectelor, iar relațiile sunt legăturile cauzale, logice sau accidentale între componentele sistemului. Termenul de interacțiune folosit de Bertalanffy este înlocuit cu acela de relație. Prin aceasta, definiția lui Hall dobândește un caracter prea mare de generalitate, deoarece între orice elemente alese arbitrar există anumite relații, deci s-ar constitui ca sistem.

Hall încearcă totodată, o definire a mediului în raport cu sistemul dat. Pentru un sistem dat, mediul este ansamblul tuturor obiectelor din afara sistemului. Problema care se pune este aceea că nu putem specifica complet când un obiect aparține sistemului și când mediului. Sistemul împreună cu mediul formează universul lucrurilor, subdivizarea în cele două ansamble fiind destul de arbitrară. Pentru a specifica mediul, ar trebui să cunoaștem toți factorii care afectează sau sunt afectați de sistem, dar acest lucru este foarte dificil, deoarece necesită selectarea variabilelor esențiale de cele neesențiale. Cunoașterea și evaluarea corectă a mediului, știind că acesta determină sistemul, duce la optimizarea sistemului.

¹vezi: L. von Bertalanffy, *General theory of systematic application to psychology*, în „The Social Sciences; problems and orientations”, The Hagues, Paris, Menton / UNESCO, 1969, p. 309-319.

²vezi: V.N. Sadovici, *Analiza logico-metodologică a Teoriei generale a sistemelor a lui L. von Bertalanffy*, în „Metoda cercetării sistemice”, București, 1974, p. 159-192.

³vezi: L. von Bertalanffy, *General System Theory*, în „General Systems”, vol. I, 1956, p. 4-5.

⁴vezi: A.D. Hall, *Some Fundamental Concepts of Systems Engineering*, „Systems Analysis”, Penguin Modern Management Readings, Edited by Stanford L. Optner, 1973, p. 103-120.

Din definiția sistemului și a mediului apare evidentă divizarea mai departe în subsisteme. Deci, obiectele aparținând unui sistem pot fi foarte bine considerate ca părți ale altui sistem. Considerarea unui subsistem implică un nou ansamblu de relații, iar comportarea sistemului poate să nu fie analoagă cu cea a sistemului inițial.

A.D. Hall enumeră câteva dintre proprietățile subsistemelor pe care le consideră mai importante:

- interdependența subsistemelor arată că orice schimbare a unei componente, determină schimbări în cadrul tuturor componentelor și a sistemului total (care manifestă un comportament coerent);

- introducerea unei componente duce la modificarea interacțiunii tuturor elementelor constitutive;

- modificarea sistemului este determinată de suma fizică a variației componentelor;

- trecerea de la întreg la părți poartă numele de *factorizare progresivă* și poate corespunde: *dezintegrării* (atunci când printr-o utilizare excesivă elementele nu mai au nici o legătură între ele și dispare sistemul) sau *creșterii* (atunci când sistemul se schimbă prin acumulări în direcția divizării în sisteme și subsisteme. Această trecere implică un proces creator sau evolutiv);

- trecerea de la părți la întreg, se numește *sistematizare* și se realizează prin: consolidarea relațiilor existente, nelegate anterior, adeziunea gradată a elementelor și relațiilor spre un alt sistem;

- centralizarea și dominația de către un sistem component la un moment dat. Această proprietate poartă numele de *rol conducător*. O schimbare cât de mică la nivelul subsistemului conducător se va reflecta în tot sistemul, determinând schimbări ale acestuia. Conceptul de sistem centralizat dă naștere următorului principiu: cu cât un sistem este mai centralizat, cu atât subsistemul conducător trebuie mai bine protejat față de prejudiciile mediului ambiant.

În continuarea teoriei sale, A.D.Hall pune problema căilor de optimizare a sistemului ca urmare a creșterii centralizării și deci și a organizării: evidențierea numărului optim al nivelelor de organizare ale unui sistem; numărul subsistemelor raportate la un nivel dat; definirea și localizarea funcțiilor unui nivel dat; tipul legăturilor necesare pentru fluxul de informații între diferitele nivele ale sistemului.

Pentru a înțelege azi mai bine sistemul, arată autorul citat, trebuie să facem distincția între sisteme naturale și sisteme artificiale create de om. Sistemele tehnice fac parte din sistemele create de om, cu toate acestea, mediul sistemelor create de om conține adesea sisteme naturale care, de asemenea, necesită investigații, deoarece proprietățile lor interacționează cu sistemul în studiu. Mai mult chiar, sunt unele proprietăți comune ambelor tipuri de sisteme, iar sistemele create de om sunt adesea copii ale sistemelor naturale sau îndeplinesc funcții analoage.

Un alt concept introdus de A.D. Hall este acela de sistem adaptiv, prin care înțelegem capacitatea unui sistem de a reacționa favorabil la mediu. Această caracteristică, instituită ca rezultat al învățării și evoluției, duce la stabilitatea sistemului între limitele definite. Sistemele create de om sunt astfel de sisteme (sistemul om-mașină, spre exemplu). În plus, ele sunt sisteme cu reacție inversă deoarece comportamentul mașinii (ieșirea) este direct influențată de ceea ce introduce operatorul (intrarea). Figura 1 reprezintă clasic modalitatea a conexiunii inverse. Procesul ce urmează a fi controlat are o serie de relații determinate sau realizează un transfer de funcții între sistemul inițial și rezultante. Organul de transmitere este unitatea de măsură menită să măsoare rezultanta și să determine un semnal de conxiune inversă. Această reacție de control poate fi un semnal de eroare (f.b. negativ) sau poate acționa ca amplificator al semnalului (f.b. pozitiv)

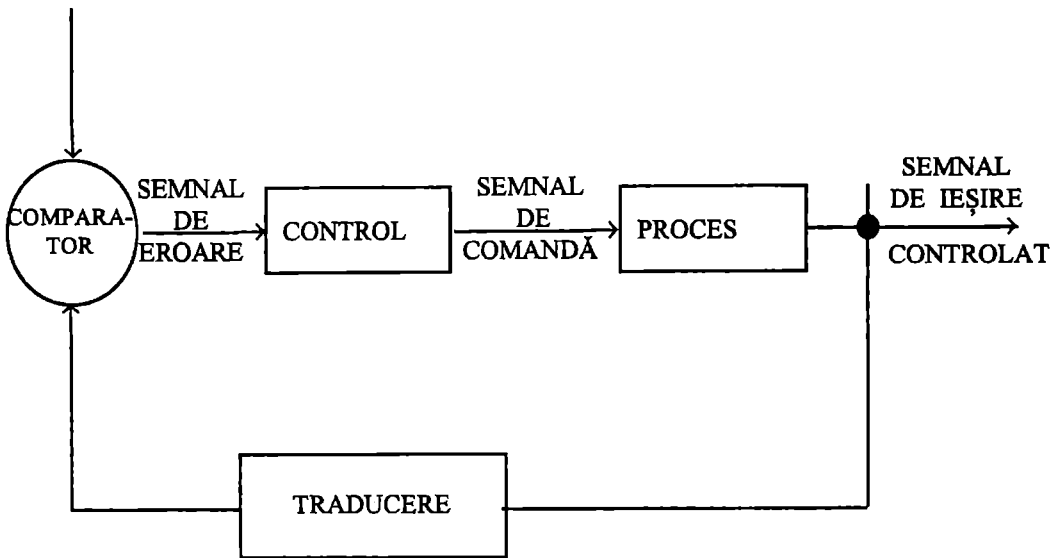


Fig. 1. Sistem de bază FEED-BACK

Din cele expuse mai sus, constatăm că A.D. Hall face din problema definiției sistemului obiectul unei cercetări speciale, dar prea generale.

Definirea sistemului ca relație o întâlnim și în concepția lui M.D. Mesarovici⁵. El definește noțiunea de sistem pluridirecțional cu mai multe nivele și o aplică în analiza formală a organizațiilor sociale (sisteme de tipul om-mașină).

În lucrarea sa, *Some Thinking About System*, N. Jordan⁶ extrage din „Webster's New International Dictionary” unele definiții pentru sistem, din care reținem următoarele: sistemul este un ansamblu (unitate integrată organic și funcțional) de obiecte, aflate în interacțiune, și supus unui control (ex.: universul, sistemul solar, omul, un set de idei). La om, sistemul este prezent încă de la nivelul percepției, unde se manifestă funcțiile ei și anume organizarea și reorganizarea stimulilor. Aceste funcții prezintă particularități individuale (modalități de organizare perceptivă). Același lucru este caracteristic și pentru cunoaștere, respectiv pentru gândire (modalități de organizare cognitivă). În accepțiunea lui N. Jordan, sistemul este o interacțiune între ceea ce este „în afară” (obiectul format din elemente ce interacționează reciproc) și cum organizăm noi „în interior” (perceptiv și cognitiv). Această interesantă modalitate de a înțelege sistemul, l-a condus pe autor la realizarea unei clasificări bipolare, în funcție de trei criterii:

a) criteriul structural-funcțional; static-dinamic. În acest caz fenomenele pot fi studiate în două moduri: când nu se schimbă într-un timp dat (forme perceptual-cognitive), avem de-a face cu structuri sau stare statică, iar când se modifică într- perioadă de timp delimitată, vorbim de funcție sau stare dinamică;

b) criteriul semnificativ-nesemnificativ. Semnificația presupune finalitate, scop. Scopul acțiunii nu aparține comportării organismului și se află în afara lui. Acțiunea cu scop poate fi orientată atât spre mediul înconjurător, cât și spre sistemul însuși. Această din urmă modalitate de acțiune este o caracteristică a psihologiei umane (homeostazia);

⁵ vezi: M.D. Mesarovici, J.L. Sanders, C.F. Sprague, *An Axiomatic Approach to Organisations from a General Systems Viewpoint*, „Systems Analysis. Penguin Modern Management Reading, edited by Stanford L. Optner, 1973, p. 294-304.

⁶ cf. N. Jordan, *Some Thinking About System*, „Systems Analysis”, Penguin Modern Management Reading, Edited by Stanford L. Optner, 1973, p. 53-72.

c) criteriul mecanic-organic. Un sistem este mecanic când elementele stabile și legăturile lor nu suferă nici o schimbare la mutațiile ce se exercită. Sistemele organice presupun schimbări influențate de mutațiile produse în interiorul lor;

Cele trei dimensiuni bipolare generează opt tipuri de sisteme:

- Structural-semnificativ-mecanic (ex.: o rețea de drumuri rutiere)
- Structural-semnificativ-organic (ex.: un pod suspendat)
- Structural-nesemnificativ-mecanic (ex.: un lanț muntos)
- Structural-nesemnificativ-organic (ex.: un câmp electromagnetic)
- Funcțional-semnificativ-mecanic (ex.: o linie de producție)
- Funcțional-semnificativ-organic (ex.: organismele vii)
- Funcțional-nesemnificativ-mecanic (ex.: schimbarea cursurilor râurilor)
- Funcțional-nesemnificativ-organic (ex.: atomul)

Ocupându-se de metoda de cercetare a sistemelor, Joseph E. Mc. Grath și colaboratorii⁷ arată că orice sistem de cercetare cuprinde:

a. sistemul însuși și componentele sale. Sistemul poate fi cercetat la trei niveluri: sistemul total, care este un obiect de studiu definit, investigat (ex. sistemul om-mașină); subsistemul mai important și componentele sistemului (elementele constitutive umane sau tehnice);

b. performanțele variabilelor sistemului în care se includ: obiectivele sau scopul sistemului, funcțiile și cerințele performanței (adică acțiunile necesare și afirmarea nivelului optim al performanței);

c. mediul variabilelor care se referă la proprietățile vecinătăților sistemului ce afectează performanța sistemului (după părerea lui Jordan, delimitarea sistem-mediului este deseori arbitrară).

Comportamentul unui sistem total, de exemplu, al sistemului om-mașină, reiese numai din investigarea lui multilaterală: specificarea tuturor variabilelor care-l afectează, a performanței sistemului și a elementelor mediului; determinarea gradului și a formelor de relație; utilizarea informației în scopul constituirii unui sistem optim. În cercetarea sistemelor, autorul propune ca metodologie de lucru utilizarea modelelor.

*
* *
*

Lunga și interesanta evoluție a științei sistemelor a condus la gruparea unor concepte, teorii și metode menite să îmbogățească procesul de cunoaștere. Complexitatea mediului rezultă atât din numărul mare de obiecte ce îl formează, cât și din interdependența dintre ele. Un obiect nu este izolat de ceea ce îl înconjoară. Fenomenele care se produc în acest obiect sunt determinate de fenomene ce se produc în alte obiecte și invers. Putem spune, deci, că „natura reprezintă o colecție de obiecte și de legături funcționale între ele”⁸. Această colecție de obiecte are un grad mai mic sau mai mare de organizare.

Putem, deci, spune că sistemul este o mulțime integrală de elemente *ordonate* aflate în *interacțiune* și care tinde către un *scop* comun. Cunoscând ansamblul de obiecte și legăturile funcționale existente, putem descrie atât fiecare subsistem, cât și ansamblul funcțional al sistemului general.

Trecerea în revistă a unor probleme fundamentale, ca și definirea în diverse modalități a conceptelor cu care operează teoria sistemelor, vin în sprijinul ipotezei noastre cu privire la necesitatea de a aborda dintr-o perspectivă sistemică omul și mașina. Orice sistem cu organizare superioară, deci, și omul, este capabil să-și satisfacă condițiile de funcționalitate în raport cu

⁷ cf. Joseph E. Mc. Grath, Peter G. Nordlie, W. S. Vaghan Jr., *A descriptive Framework for Comparison of System Research Methods*. „Systems Analysis.. Penguin Modern Management Readings, Edited by Stanford L. Optner, 1973, p. 76-86.

⁸ cf. C. Penescu, *Sisteme. Concepte. Caracterizări. Sisteme lineare*. Editura tehnică, București, 1975, p. 16.

mașina, cu condiția ca toate semnalele care determină un anumit comportament să nu depășească anumite limite valorice și spațio-temporale. Orice depășire a acestor limite produce o perturbare a echilibrului comportamental. Luarea în considerație atât a limitelor umane, cât și a capacităților de adaptare ale omului îi conferă acestuia particularitatea de autoorganizare.

1.2. Sistemul om-mașină-mediul și progresul tehnic

Așa cum am văzut mai sus, de studiul sistemelor se ocupă teoria generală a sistemelor (T.G.S.), iar conceptul de sistem poate fi aplicat oricărui domeniu particular al științelor. În decursul dezvoltării sale, știința parcurge atât perioade de acumulări treptate de cunoștințe, cât și salturi calitative. Aceste din urmă transformări sunt denumite revoluții în știință, care la rândul lor determină revoluție în tehnică și în tehnologiile de producție. Totodată, revoluția științifico-tehnică determină modificări în ce privește locul și rolul omului în procesul de producție, oferă noi dimensiuni raportului om-mașină. Crește, astfel, complexitatea sistemelor, ceea ce va conduce la progres tehnic. B. S. Fleishman⁹ face o clasificare a sistemelor după complexitatea comportamentului fiecăruia: sisteme automate, ce reacționează univoc la influențele externe; sisteme rezolutive, care au un comportament constant la diversele influențe ale mediului; sisteme cu autoorganizare, care au capacitate de adaptare la semnalele și influențele necunoscute, imprevizibile; sisteme predictive, cu stabilitate ridicată și posibilități de anticipare a comportamentului ulterior (ex.: omul) și sisteme regenerative, care au o anumită individualitate la purtătorii materiali.

Deși știința și tehnologia au înregistrat progrese considerabile, omul a rămas și va rămâne componenta principală a oricărui sistem tehnic. Sistemul om-mașină-mediul este esențial pentru psihologia inginerescă. Trebuie precizat faptul că aici, mediul reprezintă întregul context fizic și social în care se desfășoară o anumită activitate, iar termenul de mașină este accepțiunea generală pentru mijloacele de producție (de la unealtă până la instalația cea mai complexă).

Sistemul om-mașină-mediul poate fi definit ca „un ansamblu format din unul sau mai mulți oameni și una sau mai multe componente fizice (mașini) care interacționează pe baza unui circuit informațional, în cadrul unei ambianțe fizice și sociale, în vederea realizării unui scop comun”¹⁰.

Un sistem poate fi strâns legat de alt sistem, formând împreună un nou sistem, fiecare din cele două fiind de data aceasta componente sau elemente ale întregului. În această situație se află omul și mașina când interacționează într-un sistem; o întreprindere industrială în care diferitele secții sunt subsisteme (fiecare secție este compusă din ateliere, iar atelierelor din diferite locuri de muncă); mai multe întreprinderi industriale care interacționează pot forma un macrosistem. Sistemul om-mașină-mediul are următoarele caracteristici¹¹: scopul sistemului (poate fi unul sau mai multe către care tinde sistemul); funcțiile sistemului și ale componentelor sale; rețeaua de comunicații; intrările și ieșirile sistemului. Funcțiile de bază ale sistemului sunt: recepționarea informației, păstrarea (stocarea) informației, prelucrarea informației și decizia, execuția (fig. 2)

Aceste acțiuni specializate au ponderi diferite în sarcinile de muncă de anumit tip și se repartizează între om și mașină. Din nenumăratele clasificări făcute sistemelor o reținem pe

⁹ vezi: B. S. Fleishman, *Progresul tehnic și teoria sistemelor complexe*, în „Metoda cercetării sistemice”, Editura științifică, București, 1974, p. 218-228.

¹⁰ cf. Gheorghe Iosif, *Sistemul om-mașină-mediul*, în „Psihologia muncii industriale”, coordonatori I. Moraru, Gh. Iosif, Editura didactică și pedagogică, București, 1976, p. 33.

¹¹ cf. E. J. McCormick, *Human factors engineering*, New York, McGraw Hill Book Company, 1970, Third edition, cap. I.

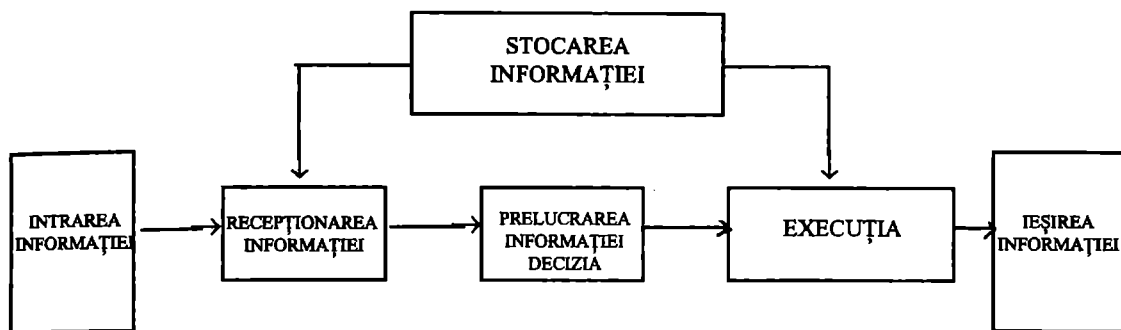


Fig. 2. Funcțiile de bază ale sistemului (după K. Murrel).

Tabel 1.

Caracterizarea sistemelor om-mașină după funcțiile și particularitățile componentelor

Componenta mai importantă	TIPURI DE SISTEME OM-MAȘINĂ	
	Sisteme manual-mecanizate	Sisteme semi- și automatizate
	Omul	Mașina în relație cu omul
Funcțiile mașinii	<ul style="list-style-type: none"> - furnizează direct sau indirect semnale - execuția este realizată parțial sau total 	<ul style="list-style-type: none"> - furnizează informația indirect prin intermediul aparatelor de măsură și control - reglare (uneori)
Caracteristici ale mașinii	<ul style="list-style-type: none"> - Semnalele prezentate trebuie să aibă anumite caracteristici fizice și de apariție spațio-temporală - comandă parțial automată 	<ul style="list-style-type: none"> - adecvarea constructivă a elementelor informative și a dispozitivelor de reglare - amplasarea surselor informative și a dispozitivelor de reglare - prezentarea optimă a informației operative și stocate - recepționează și prelucrează o cantitate foarte mare de informație - execută acțiuni specializate
Funcțiile omului	<ul style="list-style-type: none"> - control operativ - control de calitate 	<ul style="list-style-type: none"> - supraveghere - diagnosticul disfuncțiilor și reglarea acestora - optimizare - întreținere
Gradul de pregătire a omului	<ul style="list-style-type: none"> - pregătire și experiență profesională în recepționarea semnalelor relevante (algoritm, conduită stereotipă) - capacitate de decodificare a semnalelor 	<ul style="list-style-type: none"> - pregătire și experiență profesională (aprecierea corectă a semnalelor aleatorii; evaluarea stărilor obiectelor controlate după semnalele indirecte; utilizarea eficientă a informației redondante; codifică și decodifică informația) - capacitate de anticipare (strategie de căutare a originii disfuncțiilor și decizie adecvată) - flexibilitate în gândire și comportament - capacitatea folosirii metodelor euristice (gândire operativă)

aceea care are la bază tocmai acest criteriu al distribuției funcțiilor corelat cu direcțiile evoluției tehnologice; sisteme manual-mecanizate, sisteme semiautomate și automate (tab. 1).

Evoluția echipamentelor tehnice și a proceselor tehnologice face ca ponderea aspectelor muncii - motric, informațional, reglare și intelectual - să difere după gradul de dezvoltare a sistemului dat (M. J. Faverge¹²).

¹² După Gheorghe Iosif, *Caracteristicile activității operatorului uman și modelele de analiză*, în Gh. Iosif și colab. „Psihologia inginerescă și activitatea de proiectare și exploatare a sistemelor complexe”, Editura Academiei R.S.R., București, 1983, p. 19.

În etapa actuală, de intensă automatizare a proceselor industriale, cerințele față de operatorul care lucrează într-un astfel de sistem sunt determinate de complexitatea proceselor tehnologice, deci, și de complexitatea utilajelor, de multiplele corelații dintre parametrii, de dimensiunile și amplasarea subansamblelor și de creșterea pericolului față de om și instalație. Din aceste considerente, controlul direct asupra instalației este înlocuit cu o supraveghere indirectă prin urmărirea variațiilor parametrilor apăruiți pe aparatele de măsură centralizate pe tabloul de comandă. Dat fiind acest cadru al activității, se impune rezolvarea unor probleme, cum sunt:

a) Care este rolul omului în sistemele automatizate?

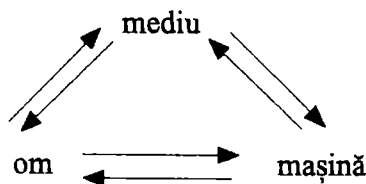
b) Care este informația necesară operatorului și cum trebuie organizată (în exterior) pentru ca el să-și îndeplinească cât mai eficient rolul de sistem (aspectul informațional)?

c) Care sunt mecanismele psihice prin care operatorul structurează input-ul senzorial în condițiile perceperii informației (aspectul operațional) și prin care se realizează reglarea acțiunilor sale (aspectul reglator)?

Din rezolvarea acestor probleme - cu care ne propunem să ne ocupăm în această lucrare - rezultă că fiabilitatea sistemului depinde de fiabilitatea fiecărei componente în parte (operator și instalație). De aceea, datele referitoare la performanța umană sunt relevante pentru problema fiabilității sistemului. Swain¹³ enumeră o serie de pași în estimarea performanțelor umane asupra fiabilității sistemului: definirea nerezuitei sistemului sau subsistemului care trebuie evaluat; identificarea și enumerarea tuturor operațiilor realizate de om și relația lor cu funcțiile și sarcinile sistemice; stabilirea probabilităților de eroare pentru fiecare operator sau grup de operații executate de operator și care țin de această evaluare; determinarea efectelor erorilor umane asupra sistemului; recomandări privind schimbările necesare pentru reducerea procentului de eroare în sistem sau subsistem, ca o consecință a efectelor estimate.

2. Perspectivă cibernetică asupra sistemului om-mașină-mediu

Cibernetica a apărut ca o concepție unitară a sistemului și operațională, din necesitatea abordării inter- și multidisciplinară a cunoștințelor, în scopul evidențierii unor modele generale de comportament. Concepută de N. Wiener ca „știință a comunicației, comenzii și controlului în mașini, organisme vii și societate”, cibernetica devine un instrument de analiză și interpretare științifică, o metodologie de lucru în analiza sistemelor, deci, și în analiza sistemului om-mașină pe care îl putem considera o formă particulară a sistemelor cibernetice. Sistemul om-mașină-mediu este constituit din elemente (omul, mașina și mediul) aflate în interdependență. Această interdependență a elementelor este rezultatul reacției de influențare bidirecțională.



¹³ după E.J. McCormick, *op. cit.*

De altfel, ideea și semnificația mecanismului circular a fost relevată de către Ștefan Odobleja în „Psihologia consonantistă”¹⁴, iar în 1945 de către inginerul român Paul Postelnicu¹⁵, în lucrarea „Ipoteza complexului vicios”. Amândoi autorii români studiază reacția inversă în sistemele vii, subliniind rolul ei principal de a genera și întreține existența sistemelor.

Sistemul om-mașină prezintă o serie de caracteristici comune diferitelor tipuri de sisteme cibernetice:

a) este un sistem deschis deoarece realizează schimburi energetice și informaționale între elementele componente, în scopul reglării și optimizării comportamentului. Acest scop îi conferă sistemului finalitate cu o anumită tendință antientropică, ceea ce menține și conduce spre progres starea de organizare a sistemelor;

b) este un sistem dinamic cu un comportament complex ce decurge din structura elementelor constitutive. Mărimile de stare ale componentelor vor influența asupra relației dintre mărimile de ieșire și cele de intrare. În cadrul sistemului luat în discuție, omul manifestă un comportament hipercomplex determinat de multidimensionalitatea sa;

c) interacționează cu mediul exterior, care poate fi social sau fizic și de care nu poate face abstracție. Condițiile mediului pot perturba starea de fiabilitate a funcționării sistemului om-mașină și, în acest caz, manifestă un efect entropic sau parametrii ambianței pot fi astfel „proiectați” încât să faciliteze comunicația dintre om și mașină, în acest caz având un efect negentropic;

d) consecința interdependenței complexe a componentelor sistemului este conexiunea inversă, feed-back-ul (pozitiv și negativ) care conduce sistemul pe traiectoriile autoreglării;

e) evoluează spre stabilitate, echilibru, stare optimă.

În cadrul sistemului om-mașină-mediul, omul reprezintă o componentă fundamentală; totodată, el poate fi abordat și ca sistem¹⁶, prin raportarea la modelul de tip cibernetic. Astfel, omul este un sistem deschis, hipercomplex autoorganizat, autoreglabil. Comportamentul uman nu este liniar, de aici, gradul de nedeterminare, probabilist al răspunsului în raport cu o situație dată. O serie de cercetări¹⁷ susțin ideea organizării multinivelare a proceselor psihice (din care este alcătuit sistemul psihic): percepție, memorie, gândire, ceea ce face ca sistemul om - prin mecanismele de reglare și structurile operaționale pe care le posedă - să fie stabil și capabil de adaptare la variațiile mediului.

Prin comparație cu omul, mașina este un sistem determinat, deoarece ea răspunde cu oarecare precizie (dacă nu este uzată sau nu au apărut disfuncții) la o acțiune a omului.

Credem că cele expuse până acum reprezintă suficiente argumente pentru evidențierea importanței conceptului de sistem cibernetic. În continuare, vom sublinia numci câteva aspecte ale acestei probleme.

În primul rând, conceptul de sistem cibernetic pune accentul pe interacțiunea din care decurge schimbul informațional între elementele componente. Aceasta explică performanțele ca și fiabilitatea în funcționare ale sistemului. De aici, necesitatea adaptării reciproce a componentelor atât în plan structural, cât și în plan operațional. Nerespectarea limitelor, a pragurilor de toleranță conduce la apariția disfuncțiilor.

În al doilea rând, sistemul cibernetic permite abordarea traiectoriei comportamentale, deci evoluția componentelor, dar și a sistemului total. Aceasta permite adaptarea prin învățare și comportament anticipativ pe baza autoreglării.

¹⁴ vezi: Ștefan Odobleja, *Psihologia consonantistă și cibernetică*, Editura Scrisul Românesc, Craiova, 1978.

¹⁵ vezi: P. Postelnicu, *Ipoteza complexului vicios (a sistemelor cu conexiune inversă)*, „Telecomunicații”, 12 (1968), p. 455-458.

¹⁶ vezi: M. Golu, A. Dicu, *Introducere în psihologie*, Editura științifică, București, 1972.

¹⁷ vezi printre altele: G. Miller, B. Galanter, K. Pribram, *Plans and the structure of Behavior*, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1967.

În al treilea rând, noțiunea de sistem cibernetic ne obligă la luarea în considerație a modalității de organizare ierarhică a componentelor și deci, de repartizare a funcțiilor sistemului între elementele sale după preponderența uneia sau alteia.

În al patrulea rând, pentru a evidenția comportamentul sistemelor, cibernetica ne oferă o nouă perspectivă asupra modelării. Această perspectivă este operațional-dinamică și sistemică. Astfel, modelarea comportamentelor complexe de tipul om-mașină se realizează atât pentru simularea unor procese pentru a ușura studiul lor, cât și pentru modelarea unor mecanisme care să preia o parte din activitatea umană în procesul de producție. Pentru a fi operabile, modelele trebuie să fie suficient de complexe, suficient de simple și să fie adecvate realității. Numai astfel putem elabora corect sisteme optimale.

2.1. Avantajele abordării sistemului om-mașină din perspectivă cibernetică

Abordarea cibernetică a sistemului om-mașină permite analiza în termenii teoriei informației a relației dintre componente, adică dintre om și mașină la care lucrează acesta. Astfel, semnalele primite se vor numi „intrări”, iar răspunsurile elaborate „ieșiri”. „Intrările” ridică probleme de codificare optimă, funcție de caracteristicile și limitele receptorilor umani, iar „ieșirile” au în vedere optimizarea componentelor de răspuns. Atât informația de intrare (input), cât și cea de ieșire (output) pot fi evaluate sub raportul cantității și al semnificației. Problemele importante care se impun a fi luate în considerație sunt următoarele:

a) câtă informație poate fi transmisă pentru ca ea să fie recepționată și prelucrată optim de către operator?

b) cum trebuie prezentată informația pentru a asigura acel optim de recepționare și pentru a nu depăși capacitatea canalului uman?

În cadrul analizei informaționale poate fi evidențiat și descris atât comportamentul fiecărei componente în parte (om, mașină), cât și comportamentul sistemului total. Abordarea cibernetică permite, de asemenea, cunoașterea variabilelor (fizice și sociale) ce afectează sistemul, ceea ce duce la evaluarea corectă a ambianței. Prin aceasta putem optimiza mediul și mai mult, putem perfecționa sistemul om-mașină, știind că mediul îl determină.

Analiza în termeni ciberneticici face posibilă și autoreglarea sistemului prin comportamentul de autoreglare pe care îl manifestă fiecare componentă în parte, dar și sistemul în ansamblu. Astfel, siguranța în funcționare a sistemului om-mașină este dată de siguranța, de stabilitatea fiecărei componente în parte, omul completându-se reciproc cu mașina. Printr-un comportament optim al fiecărei componente (om, mașină), se ajunge în final la organizarea și optimizarea sistemului total luat în studiu, deci, la progresul acestuia¹⁸.

3. Comunicația informațională în sistemul om-mașină

Atunci când între două componente ale unui sistem are loc un schimb de informație, spunem că se desfășoară un proces de comunicație, o interacțiune informațională. Prin intermediul aparatelor de măsură și control, mașina transmite semnale, mesaje informaționale (informație de intrare = input) la senzorii umani. Aceștia transmit informația mecanismelor centrale care o prelucrează, emit acte de decizie și răspund tot prin informație sistemului motor al omului care acționează asupra dispozitivelor de comandă și reglare ale mașinii (informație de ieșire = output) (fig. 3). Omul este cel care îndeplinește funcția de coordonare și conducere în sistem, el dirijează procesele pe baza informației recepționate de la sursă. Atunci când output-ul poate influența input-ul, avem o buclă închisă, un feed-back.

¹⁸ vezi: M. Golu, *Principii de psihologie cibernetică*, Editura științifică și enciclopedică, București, 1975, cap. I, II.

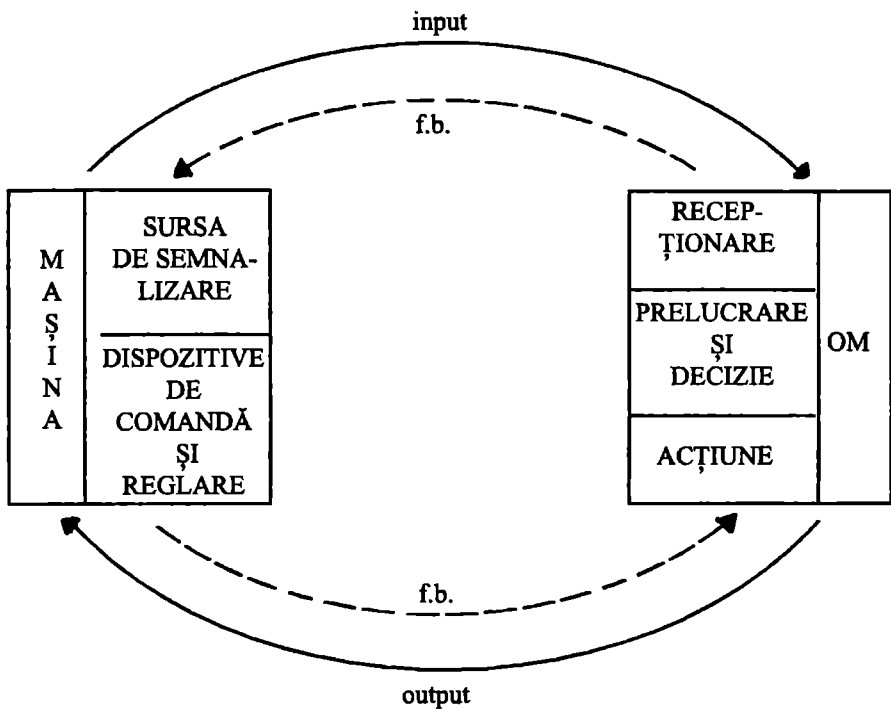


Fig. 3. Interacțiunea informațională în sistemul om-mașină.

Fiabilitatea sistemului om-mașină este determinată de particularitățile fiecărei componente în parte, omul și (în interacțiune cu) mașina. Atunci când nu s-au luat în considerație particularitățile omului sau parametri tehnici nu au fost concepuți corespunzător, s-a ajuns la diminuarea fiabilității sistemului. Astfel, interacțiunea informațională în sistemul om-mașină poate fi perturbată într-un sens sau altul: a) o proiectare deficitară a semnalelor poate avea ca efect o acțiune dezorganizatoare asupra comportamentului uman; b) stressul, oboseala, lipsa experienței și a pregătirii omului au efect entropic asupra componentei tehnice. Pentru a realiza fiabilitatea în transmiterea informației este necesar să adaptăm atât sursele, cât și canalul uman de legătură.

3.1. Omul - canal de transmisie a informației

Orice sistem de comunicație, deci, și sistemul om-mașină-mediu, presupune trei elemente de bază: sursa care emite mesajele, canalul de legătură sau transmisia și destinatarul. Recepționarea unui semnal de la sursă, deci, a informației, înseamnă reducerea gradului de nedeterminare. Efectul de nedeterminare este influențat, pe de o parte, de cantitatea și calitatea informației, iar pe de altă parte, de gradul de așteptare al receptorului cu privire la structura și probabilitatea de realizare a mesajelor.

Deși omul posedă mai multe organe senzoriale, ce pot fi considerate, într-un sens, canale, totuși, date fiind mecanismul central de percepție, de translație, efector - cu capacitate limitată (o anumită cantitate de informație: 40-50 biți/sec.) - omul nu posedă mai multe canale de transmitere a informației (fig. 4).

Informațiile ajung la canalul de transmitere pe căi directe sau indirecte, actualizându-se în receptorii umani. De la recepția inițială (un miliard biți/sec.), la procesele intermediare (16 biți/sec.) și până la stocarea permanentă (0,7 biți/sec.), se observă o reducere considerabilă a informației. Neutilizarea integrală a informației este legată atât de limitele privind capacitatea de dimensionare a informației transmisă de stimul (numărul de biți/sec. al sursei trebuie să fie

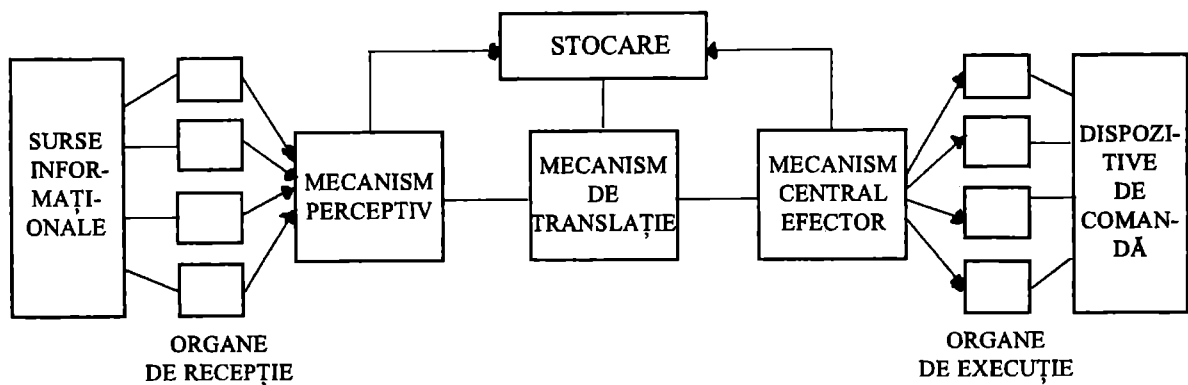


Fig. 4. Ilustrarea schematică a proceselor senzo-motorii (după E. J. McCormick)

egal sau mai mic decât numărul de biți/sec. pe care îl poate transmite canalul), cât și de limitele umane în prelucrarea acestei informații. Astfel, apare ca o problemă importantă gradul de încărcare a operatorului. Trebuie avut în vedere faptul că odată cu creșterea complexității sistemelor cresc și sarcinile de muncă, deci, crește și necesitatea integrării proceselor de către om. Fără influența conducătoare a omului, procesele își modifică orientarea.

Unii autori (V. F. Venda²⁰) încearcă o formalizare a eficacității omului în raport cu eficacitatea mașini și a sistemului în ansamblu. Se face observația că o anumită funcție poate fi îndeplinită mai bine sau mai puțin bine de om sau de mașină. Sunt situații când operatorul pare insuficient încărcat, inactivitatea în așteptarea semnalelor crează impresia de monotonicitate care demobilizează. În acest caz, automatul poate prelua o parte din funcțiile omului, astfel operatorul „funcționează” în paralel cu automatul. Atunci eficacitatea revine mașinii. Când mașina este defectă, funcțiile acesteia sunt preluate și realizate de om, abaterile mașinii sunt sesizate de om, el efectuează corecția; omul este cel care, în raport cu mașina, se adaptează mai bine la situații. În apariția stărilor de avarie (datorate omului sau mașinii - reguletoarelor și chiar calculatorului), omul prezintă, totuși, anumite limite în lichidarea lor, și anume: operatorul este slab pregătit, fără experiență, fără aptitudini și motivație corespunzătoare. De asemenea, proiectarea și construcția instalației, ambianța fizică inadecvată, structura necorespunzătoare a sarcinii în raport cu capacitatea omului, distribuția deficitară a funcțiilor între om și mașină pot determina atingerea limitelor operatorului în sistem. Deși prezintă aceste limite, omul este cel care percepe, alege și planifică regimul de funcționare, efectuează conducerea pentru atingerea valorilor optime în vederea obținerii eficacității maxime a sistemului. Din evaluarea comparativă a celor două componente, omul și mașina, reținem următoarele calități ale omului: percepe stimuli subliminali proveniți de la surse directe sau indirecte; interpolează și extrapolează informația; utilizează informația redundanță; realizează legătura între informații aparent îndepărtate, deoarece poate stoca un volum mare de informații pe termen lung; surprinde semnificația evenimentelor cu o probabilitate redusă; are plasticitate și flexibilitate în prelucrarea informației; poate funcționa chiar dacă câteva canale senzoriale sunt considerate, temporar sau permanent, inoperante; are capacitate de anticipare.

Limitele umane ridică problema codificării intrărilor senzoriale, astfel încât dimensiunile de codificare să faciliteze transmiterea informației pe canalul uman. Printr-o codificare convenabilă se poate asigura o transmisie sigură pe un canal cu perturbații, pe un canal nesigur. Sunt situații în care dispozitivele nu pot fi reglate pe baza informațiilor primite și atunci operatorii recurg la memoria lor. Cercetările asupra memoriei operaționale²¹ au demonstrat necesitatea

²⁰ vezi: V. F. Venda, *Stredstva otobrajenia informatii*, Moskva, Energiia, 1969.

²¹ A. Bisseret, *Memoire operationelle et structure du travail*, „Bulletin de psychologie”, 289, 5-6, 1970, p. 280.

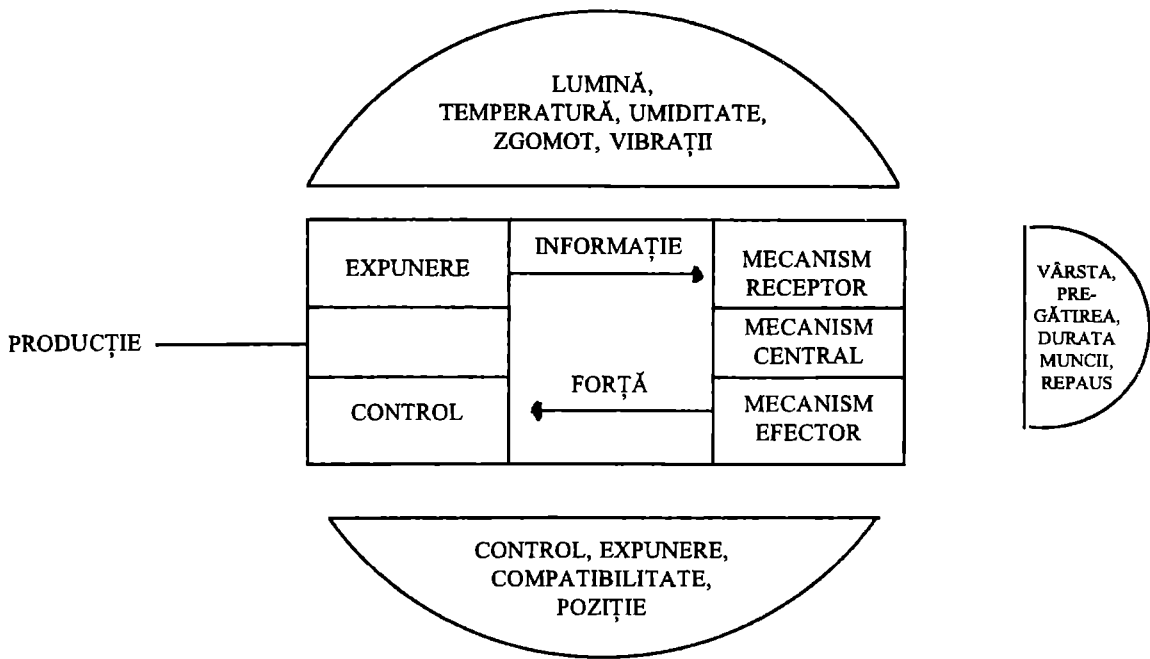


Fig. 5. Omul ca un component al sistemului și factorii care influențează eficiența activității sale (după K. Murrell).

folosirii codurilor multidimensionale, deci mai multe atribute (intensitate, frecvență, culoare etc.) pentru același semnal. K. Murrell arată însă că eficiența canalului receptor depinde de modul de prezentare a informației, de structura acesteia, o cantitate mai mare de informație necesitând un proces de filtrare pentru a fi transmisă numai informația necesară²².

Performanța umană este condiționată de datele inițiale senzoriale, perceptive, de procesele de mediere și modalitățile operaționale, de factorii ambianței fizice, ca și de o serie de variabile individuale (fig. 5).

Omul poate acționa ca un mecanism senzorial la un stimul și poate folosi aceste semnale în scopul dorit. Datele primite, împreună cu datele stocate îl conduc la rezultate alternative pe care le selecționează pe baza unor reguli ce-l ajută la reducerea nesiguranței și la creșterea vitezei de adoptare a deciziilor. Un om poate răspunde la semnale vizuale sau auditive de intensitate redusă, el poate repera schimbările semnalului și trecerea lui într-un semnal cu o altă semnificație. O mașină este dificil de programat astfel încât să acopere varietatea de evenimente percepute de om.

La cel mai înalt nivel, de luarea deciziilor, omul acționează ca un mecanism cu un singur canal, viteza de adoptare a unei decizii fiind strict limitată (această durată a fost numită „perioadă refractară psihologică”). Astfel, A.T. Welford (1952) arată că pătrunderea datelor, a mesajelor în canal durează 0,5 secunde, deci pot pătrunde două informații pe secundă, dar numai una este transmisă, cealaltă se pierde sau întârzie. Limitele vitezei de transmisie a informației pe canalul uman au fost descrise de Birmingham și Taylor (1954), ceea ce a făcut posibilă introducerea atributului de „canal cu întârziere” pentru operatorul uman. De aici, concluzia că un om poate introduce în sistem: întârzieri, zgomot și limite privind transmiterea datelor. Printr-o codificare optimă a informației la sursă se poate asigura o transmisie sigură pe un canal cu perturbații, pe un canal nesigur. Înlocuirea omului cu o mașină depinde de necesitatea răspunsului; sub acest aspect, mașina asigură o precizie mare, omul, o precizie mică.

²² cf.: K. Murrell, *Ergonomics, man and his working environment*, London, Chapman and Hill, 1965.

D. Meister²³ vorbește despre necesitatea măsurării potențialului de nereușită, de eroare - care ar fi opusul fiabilității - și totodată explică apariția erorilor umane printr-o serie de cauze: nereușita de a percepe un stimul, incapacitatea de a discrimina între doi stimuli, interpretarea greșită a semnificației etc. Erorile pot proveni din proiectare, construcție, exploatare și întreținere. Unii autori (J. Conrad) menționează și influența stress-ului (de sarcină și de viteză) asupra producerii erorilor. La acestea, se mai pot adăuga o serie de limitări, temporare sau permanente, date de starea funcțională a organismului (sănătate, oboseală), de pregătire, însușiri temperamentale, aptitudini, motivație, tonus afectiv etc. Toate aceste caracteristici trebuie avute în vedere atunci când proiectăm un sistem om-mașină.

3.2. Funcțiile de bază ale componentei umane

Cunoașterea funcțiilor îndeplinite de om în cadrul oricărui tip de sistem constituie o problemă foarte importantă pentru optimizarea performanțelor omului, dar și a sistemului în ansamblu. Pornind de la interacțiunea dintre om și mașină, vom face o sumară analiză a funcțiilor de bază îndeplinite de componenta umană: recepționarea informației, stocarea informației, prelucrarea informațiilor, elaborarea deciziei și acțiunea (activitatea de răspuns).

3.2.1. Recepționarea informației.

Recepționarea unui semnal presupune înlăturarea nedeterminării, deci obținerea unei informații. Pentru echilibrarea optimă cu mediul, omul dispune de aparate specializate în recepționarea informației. Percepția, prin intermediul căreia se realizează recepționarea, este o activitate conștient organizată, „o cunoaștere senzorială de grad superior” (S.L. Rubinstein), deoarece implică operații de analiză și sinteză ale proprietăților obiectului sau stimulului asupra căruia se acționează. Mecanismele perceptivă presupun orientare prealabilă, explorare, planificare pe bază de criterii, transfer, comparare, asimilări etc. Deosebit de important este momentul explorării câmpului perceptiv cu rol în organizarea input-ului extern²⁴. Inspecția vizuală a câmpului stimulator trebuie concepută ca o explorare prin sacade (mișcări ale globilor oculari) a punctelor de fixație²⁵. În situațiile în care se inspectează simultan mai mulți stimuli, sacadele acționează ca un „filtru comutator” care selectează numai elementele informaționale cu semnificație. Latența mișcării sacadate, declanșată de un stimul luminos, prezintă numai diferențe individuale, dar ea poate fi redusă ca urmare a antrenamentului, a adaptării subiectului la solicitările sarcinii și a creșterii probabilității de apariție a semnalului.

Sacadele ocupă 5-10% din timpul necesar explorării câmpului perceptiv. Se admite faptul că informația se „culege” în timpul staționărilor și nu în timpul mișcărilor sacadate când are loc o scădere a acuității vizuale. Mișcărilor elementare ale ochilor nu se fac după un program prestabilit, ci după un program rezultat din caracteristicile stimulului perceput și poziția acestuia în câmpul vizual.

Atunci când câmpul perceptiv oferă o varietate de stimuli sau de însușiri ale unuia și aceluiași stimul, cantitatea de informație obținută este mai mare. Răspunsul perceptiv depinde de o serie de parametri ca:

- starea funcțională a analizatorului (integritatea și eficacitatea receptorilor, a căilor de transmisie și a centrilor nervoși);
- starea de așteptare a receptorului privind probabilitatea de apariție a stimulului și structura mesajului);
- starea funcțională a organismului (odihnă, sănătate);

²³ vezi: F.J. McCormick, *op. cit.*

²⁴ vezi: A. Ombredane, *Perception et information*, „Perception. Symposium de l'Association de psychologie scientifique de langue française, Paris, P.U.F”, 1955.

²⁵ V. Preda, *Explorarea vizuală. Cercetări fundamentale și aplicative*. Editura științifică și enciclopedică, București, 1988.

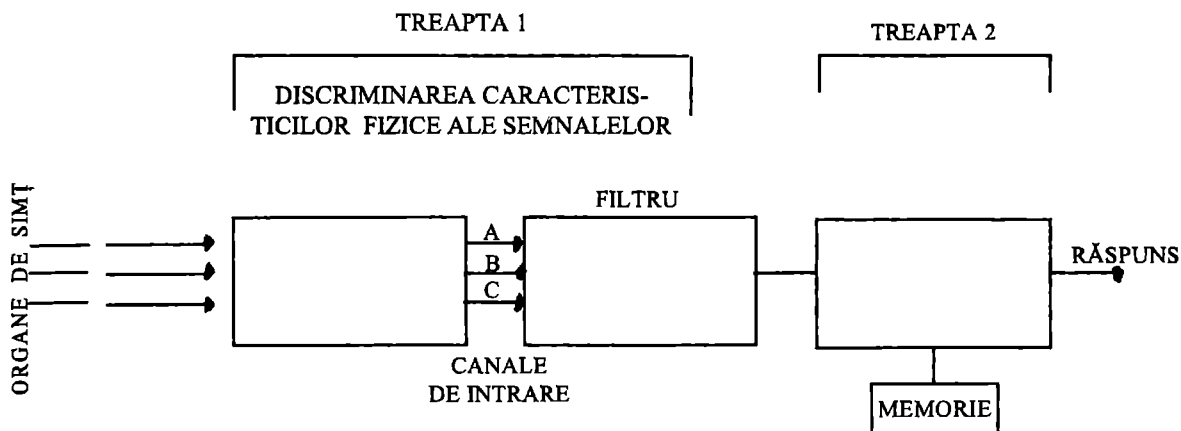


Fig. 6 Model cu filtru propus de Broadbent (1958) pentru atenția selectivă (după Anne Treisman)

- particularitățile obiective ale stimulului (durată de acțiune, frecvență de apariție, semnificație);
- atenția și motivația care direcționează activitatea explorativă a subiectului;
- factori individuali (starea de așteptare, experiența anterioară, vârsta, trăsăturile de personalitate);
- contextul general în care apare mesajul ce urmează a fi perceput;
- contextul social în care se află subiectul.

Condiția funcțională pentru desfășurarea proceselor perceptive este reprezentată de *atenție*. O serie de experimente (E.C. Cherry²⁶) au pus în evidență existența a două etape în recepționarea semnalelor (fig. 6).

În prima etapă se filtrează semnalul după caracteristicile sale fizice, și astfel se trece un singur semnal pe unitatea de timp și nu mai mult. Uneori s-ar părea că sunt filtrate mai multe semnale, dar în realitate este vorba de un semnal complex, cu mai multe elemente. Pentru filtrarea unui semnal din mai multe posibile, este necesară discriminarea lor după însușiri fizice deosebite.

A doua etapă operează cu un singur mesaj, cu cel filtrat, care conține și transmite o informație cu o semnificație anumită.

De aici derivarea noțiunii de mesaj, din semnificația mărimii fizice. Acest filtraaj prin semnificație este legat de sarcină, motivație etc. Filtrul este cel care blochează mesajele de pe canalele A și C lăsând să treacă doar mesajul pe canalul B. Această selectare se poate realiza numai dacă celelalte două mesaje au însușiri diferite. Atenția poate fi deplasată la alt semnal numai dacă există un interval între semnale sau dacă un semnal nedorit se impune prin intensitate mare.

În desfășurarea optimă a activității de recepționare intervine și *tonusul afectiv*, ca element mobilizator care menține individul într-o stare de echilibru dinamic. Pot apare însă și trăiri afective contrare. De exemplu în procesul de muncă, un semnal apărut poate să nu corespundă așteptărilor operatorului (valoarea unui parametru depășește cu mult limita admisă); în acest caz, are loc o modificare a trăirilor în sens astenic, neplăcut (se instalează stress-ul), emoția are rol dezorganizator, individul este suprasolicitat, agitat sau blocat, ceea ce duce la consecințe negative, pentru procesele psihice implicate în recepționarea și transmiterea informației. A.T. Welford²⁷ leagă performanța de stress și arată că performanța unei sarcini este limitată de

²⁶ cf. Amie Treisman, „Atenția umană”, în Brian M. Foss (ed) „Orizonturi noi în psihologie”, Editura enciclopedică română, București, 1973

²⁷ cf. A.T. Welford, *Stress and Performance*, „Ergonomics”, 1973, vol. 16.

timpul necesar rezolvării unei probleme și de cantitatea de informație vehiculată, cele mai severe solicitări fiind legate de viteza de rezolvare a unei sarcini, numărul surselor informative și complexitatea deciziei cerute. Același autor enunță câteva dintre cauzele producerii stress-ului: o nepotrivire între cerințele sarcinii și capacitățile omului, imposibilitatea anticipării apariției unui semnal, supraestimarea gradului de dificultate a sarcinii.

Pentru ca explorarea perceptivă (în scopul recepționării unui stimul) să se desfășoare optim, este necesar *ca motivul* să se constituie ca un suport dinamic în declanșarea, direcționarea și reglarea acțiunilor. Alături de aptitudine, motivația este variabila cea mai de seamă a randamentului; performanța crește în funcție de creșterea motivației. În literatura de specialitate se evidențiază legătura dintre nivelul performanței, nivelul motivării și gradul de dificultate a sarcinii²⁸. Dar motivele nu sunt numai facilitatoare, dinamogene, ele pot fi și frenatoare, ceea ce poate duce la blocarea efectuării acțiunii. Astfel, ca urmare a tulburării echilibrului, afectiv (o stare de stress), un motiv stimulator poate deveni frenator pentru aceeași activitate (Ed. Murray²⁹).

Recepționarea informației despre fenomene, procese tehnologice, se realizează în forma operațiilor de detectare, discriminare, identificare și interpretare a semnalelor. Observațional, aceste operații apar numai sub formă contopită. Când sunt luate ca sarcini, ele se disting aproximativ.

Detectarea semnalelor este o operație de tip probabilist în care înlăturarea nedeterminării este funcție de numărul semnalelor posibile ce se detașează din fondul de zgomot. Aceste semnale influențează detecția atât prin caracteristicile fizice și statistice (intensitate, durată, frecvență de apariție în spațiu și timp, intermitență etc.) cât și prin contextul din care se desprind.

Explorarea câmpului informațional de către subiect conduce la stabilirea prezenței sau absenței semnalului și se realizează pe fondul unui anumit grad de așteptare din partea receptorului. Probabilitatea de apariție a semnalului este conținută în însuși receptorul care posedă o anumită informație asupra structurii mesajelor ce urmează să primească³⁰.

Principalele variabile care influențează direct detecția semnalului vizual sunt: nivelul de iluminare, mărimea suprafeței, contrastul stimul-fond, durata apariției stimulului, capacitatea de adaptare a ochilor etc. (T. Morgan, 1963; J. McCornick, 1964; K.F.H. Murrell, 1965). Pentru optimizarea detectării se recomandă, printre altele: contrast luminos și cromatic între semnal și fond, distribuția semnalelor în limitele câmpului perceptiv, introducerea unor semnale de avertizare și a unor puncte speciale de reper.

Un rol important în optimizarea condițiilor care facilitează detectarea îl are cunoașterea pragurilor senzoriale absolute, definite atât prin intensitatea cât și prin durata și mărimea spațială a semnalelor. Știind că aparatele senzoriale ale omului au niveluri de sensibilitate diferită, este necesar să se aibă în vedere posibilitatea de adaptare senzorială, interacțiunea analizatorilor (legea contrastului și a activării selective) și posibilitatea modificării pragurilor senzoriale prin profesionalizare.

- *Contrastul semnal-fond*. O serie de cercetări experimentale menționează necesitatea creării unui contrast optim între semnal și fond, ceea ce permite o detectare rapidă. Astfel se poate realiza un contrast de lumină și un contrast cromatic. Nivelul iluminării obligă la respectarea anumitor valori pentru contrastul de lumină, valori ce depind atât de fondul luminos, cât și de intensitatea luminoasă a semnalului³¹.

²⁸ vezi: Paula Constantinescu, *Conceptul de motivație în psihologia contemporană*, „Analele Universității București”, seria Științe sociale, Filozofie, 1966, p. 159.

²⁹ cf. M. Golu, A. Dicu, *op. cit.*

³⁰ vezi: F. Katz, *Creier uman și creier artificial*. Editura științifică și enciclopedică, București, 1977, p. 54.

³¹ vezi: J.M. Fevege, J. Leptat P. Quignet, *L'adaptation de la machine a l'homme*, Paris, P.U.F., 1958.

Contrastul de culoare are o eficiență sporită în funcție de culorile semnalului și ale fondului. În condiții de iluminare bună se recomandă semnal negru pe fond alb, iar în condiții ce impun adaptarea la întuneric, semnal alb pe fond negru. Sensibilitatea spectrală a ochiului omenesc după strălucirea luminii de zi este complet diferită de sensibilitatea măsurată atunci când lumina este slabă. La o bună iluminare, culoarea verde-gălbui este cea mai strălucitoare, în timp ce ochiul adaptat la întuneric percepe cel mai bine verde-albăstrui și este practic orb pentru culoarea roșie³². Aceste rezultate ale psihologiei experimentale constituie puncte de reper în problema tipurilor de semnalizări vizuale. Culoarea se utilizează și în marcarea zonelor critice sau normale pe aparatele de măsură. Astfel, pentru zona critică se folosește culoarea roșie, iar pentru cea normală, culoarea verde³³. Contrastul de culoare contribuie la precizia și rapiditatea căutării semnalelor.

- *Amplasarea spațială a semnalelor*. Se menționează că amplasarea semnalelor pe orizontală ușurează urmărirea lor datorită baleiajului vizual, care este mai eficient decât pe verticală; alți autori arată că nu există nici o deosebire. În ceea ce privește zona de amplasare a semnalelor în câmpul vizual, semnalele au dovedit o creștere a performanțelor pentru semnalele situate în zona stângă sus, iar alți autori³⁴ au demonstrat necesitatea de a avea în vedere mai întâi deprinderile structurate în prealabil la subiecți și apoi amplasarea spațială a surselor informative. Organizarea spațială a semnalelor obligă și la o grupare în raport cu succesiunea logică a operațiilor din activitatea operatorului.

- *Semnalele de avertizare*. Acestea sunt semnale suplimentare necesare orientării rapide a operatorului. De exemplu, pentru atragerea atenției asupra modificărilor unui parametru pe un aparat de măsură, operatorul este avertizat printr-un semnal acustic de o anumită intensitate sau frecvență.

- *Vigilența*. În cele mai multe cazuri, apariția semnalelor are un caracter aleatoriu (spațial și temporal). Detectarea acestor semnale implică fenomenul de vigilență. După M. Montmollin există patru categorii de sarcini în care vigilența este implicată: verificare, inspecție, supraveghere, așteptare³⁵. Performanța din cadrul acestor sarcini este afectată de o serie de variabile: modalitățile senzoriale; intensitatea semnalului; densitatea semnalului (J. Leplat a exprimat ipotetic relația dintre densitatea și creșterea detecției cu evidențierea unei zone optime); durata intervalelor dintre semnale; ritmul prezentării categoriilor de semnale; durata sarcinii.

Operația de detectare este ușurată de capacitatea omului de a învăța structura probabilistică a succesiunii semnalelor. Modalitatea în care omul explorează, caută și selectează informația din câmpul perceptiv, conduce la structurarea acestui câmp în capul subiectului și, în cele din urmă, la formarea modelului (pattern) care îl va ajuta la rezolvarea sarcinii.

Discriminarea semnalelor. Operația de discriminare, adică de diferențiere a unui semnal de alte semnale, de zgomote și de alte elemente perturbatoare ale fondului, se bazează pe pragul diferențial. Se știe că un stimul se caracterizează prin una sau mai multe dimensiuni: intensitate, frecvență, durată, culoare etc. și că el poate prezenta variații continue în cadrul unei singure dimensiuni. În general, se pot constitui stimuli diferiți în aceeași mărime fizică (de exemplu, sunet), dar care au valori diferite de-a lungul dimensiunii respective (de ex.: intensitate). În acest caz, omul trebuie să diferențieze, să aprecieze sau să judece diferitele

³² cf.: P.C. Dowdell, *Studii despre analizatorul vizual*, în Brian M. Foss (ed.), *op. cit.*

³³ cf.: A. Chapanis, W. Garner, T. Morgan, *Applied experimental psychology. Human factors in engineering design*, New York, London, John Wiley and Sons Inc., 1961.

³⁴ vezi: E. Popescu-Neveanu, Gh. Iosif, Paraschiva Ene, *Studiul procesului de recepționare a schemelor figurative și simbolice folosite la tabloul de comandă*, Revista de psihologie, 1964, nr.2.

³⁵ vezi: Ch. de Montmollin, *Les systèmes hommes-machines. Introduction à l'ergonomie*. Paris, P.U.F., 1967.

valori luate de stimuli de-a lungul unei dimensiuni. Aceste judecăți sunt de două feluri: relative (prin compararea a doi sau mai mulți stimuli) și absolute (pe baza unui etalon mental)³⁶. Dat fiind faptul că poate exista o variație continuă de-a lungul unei dimensiuni, aprecierea performanțelor judecăților relative și absolute se face pe baza preciziei acestor judecăți (a discriminării și a numărului probabil de discriminări, ceea ce definește capacitatea de discriminare). Utilizarea mai multor dimensiuni, indici de reper sau un singur semnal, codificarea optimă a semnalelor, facilitează memorarea și diferențierea lor.

Între discriminare și saturarea canalului uman este o strânsă legătură. Capacitatea omului de a discrimina semnale uni sau pluridimensionale este limitată. Astfel, după G.A. Miller (cf. McCormick), această capacitate este evaluată în general la 7 ± 2 (adică de la 5 la 9). Pentru discriminarea a 7 stimuli (sau a aceluiași stimul după 7 dimensiuni diferite), cantitatea de informație este de 2,8 biți. În cazul combinării dimensiunilor (într-un stimul) posibilitatea de discriminare este de 7,2 biți, deci crește mult. Acesta ne demonstrează că atunci când mai multe semnale sunt prezentate simultan și trebuie să fie discriminate, cantitatea de informație emisă poate fi calculată³⁷.

Identificarea semnalelor. Este operația de recunoaștere, de raportare a obiectului (sursei, semnalului) la clasa de obiecte, semnale de care aparține, precum și de denumire a lui. Această operație este o corespondență între setul de informații perceput de la stimul (sursă, obiect) și setul de informații structurat în modelul păstrat în memoria de lungă durată (pattern, obraz) și care devine etalon de raportare.

M. Golu³⁸ consideră că în studiul identificării trebuie pornit de la delimitarea celor două aspecte ale reflectării perceptuale: reflectarea obiectului prin valoarea de semnalizare pe care o poartă în momentul dat și reflectarea obiectului prin prisma proprietăților sale fizice care-i conferă individualitatea.

Capacitatea de identificare este direct influențată de factori ca: numărul alternativelor (categoriilor) la care stimulii se pot raporta; gruparea și organizarea stimulilor în structuri (pattern) cu semnificație precisă și bine învățate de subiect; prezența și pregnanța punctelor critice cu valoare informațională maximă (F. Attneave apreciază că punctele de curbură dau maximum de informație); complexitatea semnalelor; configurația semnalelor; contextul elementelor etc³⁹.

Recunoașterea semnalului este dependentă însă și de motivația subiectului, starea de așteptare și anticipare, noutatea și timpul de expunere al stimulului⁴⁰.

Interpretarea semnalelor. Această operație constă în sesizarea semnificației semnalelor (sau în decodificarea lor) prin care se relevă starea unui obiect sau fenomen; gradul de corespondență a stării respective cu scopul propus, a semnalului cu răspunsul etc. Recunoașterea semnalului duce la înțelegerea acestuia și se realizează pe bază de reprezentări, asociații, comparări și decizii secvențiale. Vorbim astfel de o strategie a activității perceptivă, condiție de bază în activitatea de control și de supraveghere.

³⁶ vezi: E.J. McCormick, *op. cit.*

³⁷ cf.: J. Pollack, L. Ficks, *Information of elementary multidimensional auditory displays*, „Journal Acoustic Soc. Amer”, 1954, nr. 26, p. 155-158.

³⁸ M. Golu, *Dinamica funcției de identificare în percepție*, „Analele Universității București. Seria Psihologie”, 1963, p. 117-124.

³⁹ după Elena Popescu Neveanu, Gh. Iosif, Paraschiva Ene, *Studiul unor factori care influențează procesul recunoașterii schemelor figurative și simbolice*, „Revista de psihologie”, 1965, nr. 3, p. 297-313; Elena Popescu Neveanu, *Funcțiile informaționale ale omului în sistem*, „Psihologia muncii industriale”, Gh. Iosif și colab. (red.). Edit. Academiei RSR, București, 1971.

⁴⁰ cf. P. Kolers, *Nekotorie psihologhiceskie aspekti razpoznavania a obrazov*, „Razpoznavanie obraz. Isledovanie jivih i avtomaticheskikh razpoznavnich sistem”, Moskva, 1970, p. 29.

Printre factorii facilitatori ai operației de interpretare se pot menționa: contextul informațional, introducerea elementelor intuitive în reprezentarea situațiilor, organizarea conștientă a activității preceptive, experiența anterioară, capacitatea de selectare a informației și de anticipare a semnalelor.

3.2.2. Stocarea informației.

Incadrată în grupul proceselor de mediere⁴¹, considerăm că înmagazinarea informației reprezintă premisa pentru recepționarea unui nou mesaj și prelucrarea acestuia. Stocarea informației poate fi de lungă sau de scurtă durată. Memoria de lungă durată este rezultatul experienței, al învățării și, în acest caz, se observă că nu toată informația din stimul determină reacția, ci numai aceea care corespunde unor criterii semantice și valorice și care se organizează în plan intern, subiectiv, sub forma modelelor. M. de Montmollin⁴² denumeste această organizare internă în mintea operatorului „model conceptual” și arată că pentru aceeași activitate pot exista mai multe modele conceptuale.

Memoria de scurtă durată (identificată cu memoria operativă) presupune mai întâi stocarea pe durată relativ scurtă a informației de la nivel preceptual și apoi utilizarea acesteia pentru o situație operațională specifică, cum ar fi transmiterea unui mesaj. O serie de cercetări⁴³ au demonstrat influența structurii activității operatorului asupra memoriei. Astfel, se arată că memoria operațională nu este o imagine simplificată, o copie prescurtată a datelor realității, ci un ansamblu de date prelucrate în prealabil în conformitate cu structura și scopul sarcinilor. Reamintirea, extragerea informației din memorie, se realizează numai în condițiile unei stimulări specifice sarcinii.

3.2.3. Prelucrarea informației.

Extinderea automatizării producției a impus cu necesitate cercetarea proceselor intelectuale. Această categorie de „procese mediatore” face legătura dintre momentul recepționării informațiilor și răspuns. În realitate este greu să izolezi diferitele etape în transmiterea informației, deoarece procesele centrale intervin și în faza de recepționare și în cea de reacție. Gândirea, prin intermediul căreia are loc prelucrarea informației, se desfășoară cu o procesualitate continuă în care se realizează permanent confruntarea între informația actuală și experiența anterioară. Gradul de participare, durata, complexitatea proceselor intelectuale diferă după caracteristicile procesului de muncă. Această diferență este determinată, în primul rând, de gradul de tehnicitate a sistemului: manual, mecanizat, automatizat. În al doilea rând, diferența este dată de caracterul repetitiv sau non-repetitiv al operațiilor de muncă, de caracterul continuu sau discret al efectuării acestor operații. În cadrul sarcinilor discrete, activitatea poate fi standardizată, algoritmică (procedee fixe), sau nonrutinieră. Pentru activitățile standardizate omul dispune de întregul set de procedee necesare: algoritmi de culegerea informațiilor, de comparare, de calcul, de selectare, ordonare și executare a răspunsurilor.

În sarcinile nonrutiniere - unde natura, ordinea și frecvența de apariție a evenimentelor sunt mereu schimbate sau apar situații noi - omul este obligat să utilizeze în mod diferit procedee de lucru disponibile sau să găsească soluții noi. Dificultățile situaționale pe care le întâmpină operatorul uman reprezintă „situații-problemă” deci este vorba de o activitate de tipul „rezolvare de probleme” (detectarea unor defecțiuni, diagnosticarea disfuncțiilor etc.).

⁴¹ cf. H.J. McCormick, *op. cit.*

⁴² cf. M. de Montmollin, *op. cit.*

⁴³ A. Bisseret, *op. cit.*

În acest caz, omul trebuie să aplice procedee și strategii generale la situații concrete, să stabilească răspunsuri adecvate prin operații logice și de calcul la date disponibile⁴⁴. Utilizarea strategiilor implică un volum mare de informații: semnale prezente direct și indirect, criterii, priorități, clase de răspunsuri disponibile și/sau posibile, consecințele diferitelor răspunsuri etc. De asemenea, la fiecare pas în utilizarea acestor strategii se stabilesc relații cu caracter determinist sau probabilist, caz în care anticiparea evenimentelor sau consecințelor joacă un rol deosebit.

În cadrul multiplelor operații de prelucrare a informației, un loc important îl ocupă decizia care este implicată în toate stadiile prelucrării: formularea problemei, căutarea și culegerea informației, judecarea criteriilor și elaborarea soluțiilor, alegerea răspunsului.

Decizia. Prelucrarea mesajelor informaționale este urmată logic de efectuarea unei alegeri dintr-un număr mai mare sau mai mic de alternative. Această alegere implică o schemă operațională în care trebuie: a) să se culegă informație despre fiecare alternativă; b) să se prelucereze și estimeze gradul ei de semnificație; c) să se compare alternativele evaluându-se șansele fiecăreia; d) să se emită opțiunea pentru una dintre ele.

Acest comportament de alegere ca urmare a parcurgerii unei succesiuni de operații, poartă numele de elaborare de decizii și reprezintă o funcție a gândirii⁴⁵.

Decizia intervine în cadrul oricărei acțiuni umane ce se desfășoară în condiții de incertitudine. Gradul de încărcare a omului în prelucrarea datelor, prezintă o serie de limite, ceea ce-l face pe acesta să fie limitat și în capacitatea de a combina datele probabilistice și deci de a interveni subiectiv asupra ipotezelor. Problema care decurge de aici este aceea a găsirii căilor de optimizare a diferitelor tipuri de decizii (statice sau dinamice); având în vedere faptul că omul este conservator, în anumite condiții, în revizuirea probabilităților sale subiective, sau, în alte condiții, își revizuieste excesiv aceste probabilități și deci modifică ipoteza mai mult decât este necesar⁴⁶. Problema optimizării deciziilor nu poate fi abordată fără cunoașterea profundă a mecanismelor psihice implicate. Cu toate acestea, omul fiind o verigă indispensabilă a sistemelor, este superior mijloacelor automate create până acum: recurge la experiență pentru extragerea unor informații care lipsesc; evaluează probabilistic evenimentele posibile în funcție de utilizarea și valoarea lor; stabilește legături noi între evenimentele aparent îndepărtate.

3.2.4. Activitatea de răspuns.

Ultima verigă a canalului de transmitere a informației este reprezentată de mecanismul efector sau acțiunea propriu-zisă. Eficiența răspunsului depinde atât de modalitatea în care a fost organizată, recepționată și prelucrată informația, cât și de particularitățile omului legate de operațiile de reglare și comandă pe care le efectuează.

Orice activitate se descompune în acțiuni, iar acestea în operații sau mijloace de realizare a scopului impus de activitate. Uneori, operațiile din cadrul unei acțiuni se pot automatiza și atunci ele capătă caracter de generalizare, devenind deprinderi.

Operațiile (în afara celor intelectuale) se efectuează prin intermediul componentei motorii. Caracterul mișcărilor este impus atât de sarcina de muncă, cât și de caracteristicile uneltelor folosite.

⁴⁴ vezi: R.B. Miller, *Task description and analysis*, în R.M. Gagné et al.(eds.), „Psychological Principles in System Development”, New York, Holt, Rinehart and Winston, 1966, cap. VI.

⁴⁵ după M. Golu, *op. cit.*

⁴⁶ L. Phillips, W. Edward, *Conservations in a simple probability inference task*, „Journal of Experimentale Psychology”, 1966, 72, p. 346-354; C.R. Petreson, A.J. Miller, *Sensitivity of subjective probability revision* „Journal of Experimentale psychology”, 1965, 70, p. 117-121.

CAPITOLUL II

STRUCTURA INFORMAȚIONALĂ A SARCINILOR DE MUNCĂ LA TABLOUL DE COMANDĂ

Sistemul „operator - tablou de comandă” dintr-o centrală de termoficare prezintă toate caracteristicile unui „mare sistem”, și anume⁴⁷:

a. *Scopul general* spre care tinde sistemul. În cazul nostru luat în studiu, acest scop este cel al obținerii energiei termice.

b. *Prezența subsistemelor*: operatorul și procesul tehnologic din instalație care furnizează omului informații prin intermediul aparatelor de măsură și control aflate pe panou.

c. *Comanda sistemului*. Operatorul este cel care percepe, alege și planifică regimul de funcționare, efectuează conducerea pentru atingerea valorilor, în vederea obținerii eficacității maxime, optime. Operatorul este cel care dublează funcțiile automatului și preia comanda (reglează) în cazul modificării unui parametru. Fără influența conducătoare a omului, procesele se pot abate de la normal și astfel se pot produce avarii. Funcția de comandă, pe care o realizează operatorul evidențiază o serie de posibilități și limite ale omului, impuse de particularitățile sistemului. De aceea, gradul de încărcare a omului în sistem este o problemă deosebit de importantă în industria automatizată. Sunt situații în care operatorul pare insuficient încărcat, ca în momentele de așteptare, când lipsa semnelor crează impresia de monotonie care demobilizează.

d. *Caracterul complex al sistemului*. Tabloul de comandă prezintă un număr foarte mare de parametri ce se modifică aleator spațio-temporal. Aceasta face ca operatorul să fie solicitat inegal, ceea ce conduce la instalarea unei anumite tensiuni nervoase. În aceste condiții, operatorul trebuie să se informeze asupra procesului tehnologic, să urmărească evoluția parametrilor și chiar să anticipeze desfășurarea lor, el trebuie să detecteze prompt și corect semnalele critice și să efectueze reglarea. Pentru realizarea acestor sarcini se impune menținerea unui tonus echilibrat.

e. *Numărul mare de legături între subsisteme și în interiorul lor*. Astfel avem: legături între componenta operator și sursele informaționale; legături între parametri (temperatură abur-presiune, abur în tambur - presiune abur viu - debit aer); legături în interiorul componentei umane (recepționarea unui semnal este condiționată nu numai de caracteristicile fizice și de semnificația valorilor sale, ci și de set-ul de așteptare, motivație, oboseală, experiență anterioară, procedee operaționale, încordare nervoasă, particularități de personalitate etc.).

f. *Circuitul informației în sistem*. Așa cum vom vedea ulterior, sursele de informare pentru operator sunt multiple, este o adevărată rețea informațională care leagă și alte componente și care face ca sistemul operator cazane - panou de comandă să aibă o anumită autonomie (relativă autonomie).

⁴⁷ Cf. V. F. Venda, *op. cit.*

1. Caracterul operativ al funcției de supraveghere

Analiza activității cognitive a operatorului uman prezintă atât un interes teoretic (evidențierea mecanismelor psihice), cât și unul practic (optimizarea acestei activități).

În instalațiile automatizate, operatorul se informează asupra evoluției procesului tehnologic realizând o serie de sarcini, considerate drept „unități ale performanței” sau „modele informaționale” ale proceselor controlate⁴⁸: detectarea și decodificarea semnalelor, evaluarea stării proceselor, diferențierea semnalelor după conținutul lor informațional, anticiparea evoluției parametrilor, reglarea disfuncțiilor etc. Aceste sarcini îndeplinite de operator ne arată că nu este vorba de o percepere simplă și haotică, ci de o activitate organizată de interpretare a unor semnale multiple și variate, activitate care se găsește la confluența dintre percepție și gândire. Pentru realizarea acestei activități în condiții optime este important nu numai volumul de cunoaștere, ci și aptitudinea de a le utiliza⁴⁹.

Complexitatea și dependențele structurilor de sarcină, modelate și reprezentate în plan intern, influențează asupra eficienței comportamentului operatorului în activitatea sa⁵⁰. Structurile de sarcină pot fi: tehnico-tehnologice, structuri de informații legate de sarcină, sisteme de informare tehnică și posibilitățile de structurare psihologică. În fig. 7 sunt reprezentate aceste dependențe.

Luarea în considerație a dependențelor descrise mai sus are importanță pentru adaptarea elementelor de semnalizare în scopul optimizării procesului de prelucrare a informațiilor și deci, pentru ameliorarea randamentului în muncă.

Tabelul 2 pune în evidență structurile de sarcină din munca operatorului.

Modalitățile operaționale pe care le utilizează subiectul (operatorul) în desfășurarea sarcinii de urmărire (tracking) constituie ceea ce numim strategie de supraveghere. Problemele care apar aici sunt cele ale adecvării sau inadecvării acestor proceduri în raport cu sarcina de muncă⁵¹. De aceea, se impune cu necesitate organizarea învățării perceptive, în sensul construirii unor procedee eficiente de extragere și prelucrare a informației senzoriale.

Simultaneitatea și viteza de prezentare a semnalelor pe tabloul de comandă pot influența capacitățile omului, ceea ce duce la imprecizii în funcționarea sistemului. O importanță deosebită o are însă capacitatea operatorului de a face apel la experiența anterioară care l-a condus la structurarea unor reguli și care-l ajută la reducerea nesiguranței efectului acțiunii, mărinde viteza de adoptare a deciziilor. Cu cât este mai simplu setul de reguli, cu atât mai ușor se iau hotărârile⁵². Faptul că operatorul se bazează în activitatea sa pe experiența anterioară și pe capacitatea de a detecta proprietățile statistice ale stimulilor, reduce întârzierile și impreciziile sistemului.

Cunoașterea imediată a rezultatelor acțiunii (principiul „quickening”) poate spori de asemenea controlul operatorului în sistem și poate reduce substanțial timpul de învățare (Murrell). Sunt însă situații, în urmărirea semnalelor pe tabloul de comandă, când și instruirea poate fi afectată. Aceasta se întâmplă în cazurile care duc la instalarea unui stress extrem ce tulbură

⁴⁸ Cf. M. Strizenec, *Sucasné tendencie v inzinieraky psychologii*, Bratislava, Vydavtelstvo Slovenky Akademie, 1971.

⁴⁹ Cf. J. M. Faverge, *L'intelligence dans la vie professionnelle*.

⁵⁰ J. Richter, *Zur aufgabenbezogenen Gestaltung von technischen Informationssystemen in zentralen Uberwachung - seinheiten (ZUF)*, F. Klix, K. P. Timpe (Hrsg), Arbeits und Ingenieur - psychologie und Intensivierung, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin, 1979, p. 91 - 101.

⁵¹ Vezi: E. Popescu Neveanu, *Activitatea de recepție*; în *Psihologia muncii industriale* (red. A. Roșca), Editura Academiei RSR, București, 1965.

⁵² Vezi: K. Murrell, *op. cit.*

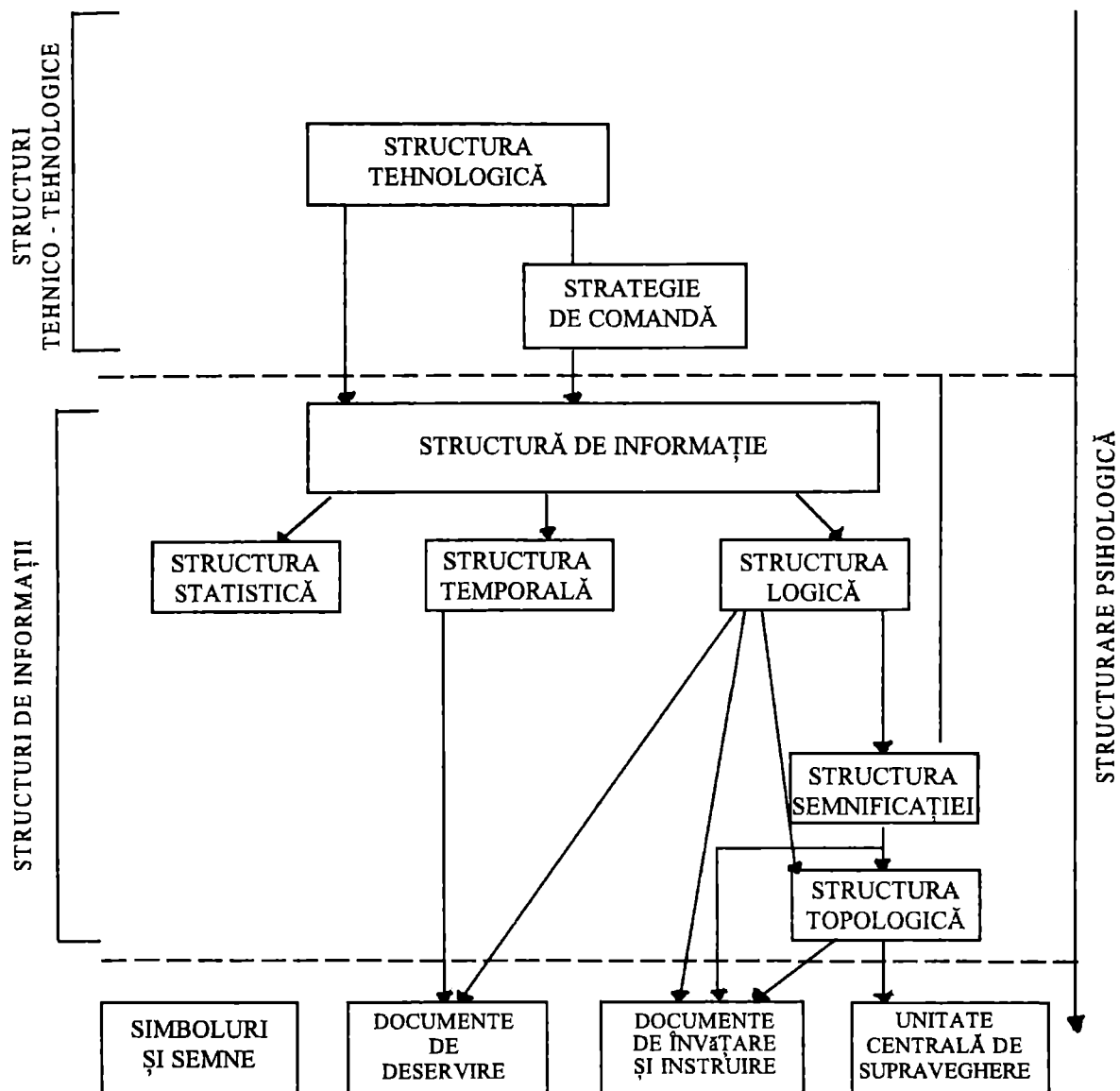


Fig. 7 Reprezentarea dependentelor între structurile de sarcină (cf. J. Richter)

performanța operatorului. În legătură cu aceasta, literatura de specialitate⁵³ sugerează posibilitatea înlocuirii omului cu instalații complexe foarte sensibile care să asigure o eficiență optimă în funcționare. V. A. Pușkin accentuează asupra rolului omului ca regulator al sistemelor cu comandă automată, deoarece operatorul este capabil să găsească soluții, să elaboreze noi algoritmi de rezolvare a situațiilor critice neprevăzute. Autorul sovietic vorbește despre o modelare dinamică internă a scoarței cerebrale și în acest sens subliniază necesitatea formării gândirii operative. Această structură stă la baza realizării funcției de supraveghere și conduce la constituirea modelelor mintale.

Activitatea preponderentă a operatorului este cea de supraveghere a procesului tehnologic, pe baza căruia este urmărită funcționarea proceselor de producție și sunt detectate eventualele disfuncții. În această activitate operatorul se informează asupra procesului tehnologic (recepționează informațiile), urmărind evoluția parametrilor pe aparatele de

⁵³ Vezi: V. F. Venda, *op. cit.*; V. A. Pușkin, *Psihologia i kibernetika*, Moskava, Izd-vo Pedagoghika, 1971; A. Chapanis, *Man-Machine Engineering*, Belmont, Wodsworth, 1965.

Tabel 2. Reprezentarea structurilor de sarcină din activitatea operatorilor

Nr. crt.	STRUCTURA DE SARCINĂ	ELEMENTE	RELAȚIE	FORMA DE PREZENTARE	SESIZABIL ÎN STADIUL DE PROIECTARE	POSSIBILITĂȚI DE STRUCTURARE PSIHOLOGICĂ
1	Structura tehnologică (structura fluxului tehnologic)	- agregate tehnice, respectiv piese ale instalației și secțiuni tehnologice	- legi fizice și chimice influențe ale produsului și mediului	- documente tehnice - schemă tehnologică	complet	- fără
2	Strategia de comandă	- indicatori tehnico-economici - funcții obiectiv rețete - starea tehnică a agregatelor	- raporturi cantitative între substanțele materiale introduse - raporturi temporale (ex: diferențe între sarje și exploatarea continuă, procese de pornire-oprire) - gradul de eficiență economică	- funcții programate de pornire-oprire, liste de rețete, liste de parametri cu domenii de toleranță	incomplet aproape complet	- fără
3	Structura logică	- semnale cu privire la clasele de stare a agregatelor - raporturi funcționale între agregate	- conexiune logică	- algoritmi - matrice și grafice de transfer - modele exprimate în biti	- aproape complet	- prin introducerea de mijloace de automatizare poate fi simplificată structura logică, de exemplu prin concentrarea informației
4	Structura temporală	- semnale	- raporturi temporale (de ex. timpi morți)	- diagrame - indicarea comportării temporale a segmentelor individuale de măsurare	- incomplet (depinde de tehnica de măsură și analiză utilizată și de modelul folosit pentru descrierea procesului)	- prin introducerea unei tehnici de măsură și analiză adecvată pot fi reduși timpi morți și de întârziere
5	Structură statistică	- semnale	- probabilități de transfer de ordinul 1 - n	- Lanțuri Markov și matrice de transfer	- redus	- fără
6	Structură de semnificație	- semnale	- relații > <	- liste de priorități	- aproape complet	- fără
7	Structură topologică (printre altele dispunerea elementelor indicatoare)	- elemente indicatoare	- dispunerea topologică a aparatelor indicatoare (raporturi de distanță)	- desene de construcție	- nedeterminat	- în funcție de limitele constructive este posibilă structurarea

măsură și control după tabloul de comandă. Deși poziția acestor aparate este fixă, operatorul nu știe *care* parametru se va modifica și nici *când* anume. Caracterul aleator în spațiu și timp al semnalelor conduce la o oarecare incertitudine, ceea ce face ca operatorul să desfășoare un proces activ de căutare, proces în care el urmărește, la anumite intervale de timp, modificările parametrilor. Operatorul caută informațiile în funcție de corelațiile parametrilor și de semnificația momentului procesului⁵⁴.

Analiza funcțiilor operatorilor a condus la surprinderea factorilor care influențează procesul căutării informațiilor și anume: volumul informației, numărul total al elementelor de control și comandă, ordinea prezentării informației, capacitatea de reorganizare internă a informației prezentate⁵⁵.

Cercetări privind funcția de diagnoză a operatorilor la centralele termice⁵⁶ scot în evidență faptul că aceștia preferă să decidă pe baza observațiilor rapide a unui număr mare de parametri și prin evaluări binare simple, deși unele dintre aceste căutări sunt redundante și deci neeficiente. În modelul mental disponibil pentru utilizarea relațiilor cunoscute nu se mai sedimentează decât informații necesare rezolvării sarcinii curente. În acest caz succesiunea operațiilor intelectuale este rutinieră. Autorul cercetării menționate conchide că un model mental poate fi cuprinzător numai dacă poate dirija funcția de diagnoză pe nivele diferite.

Intervalele dintre observări, ca urmare a explorării surselor informaționale, sunt reglate de anticiparea apariției informației și de impulsul de observare ca rezultat al creșterii stării de tensiune a operatorului determinată de incertitudine⁵⁷. Anticiparea localizării semnalelor se bazează pe stocajul frecvenței apariției informației sub forma imaginii operative. Dar anticiparea se explică și prin capacitatea operatorului de a aprecia starea calitativă a parametrilor și relațiile de interdependență dintre aceștia, capacitate ce are la bază modelul mental al procesului tehnologic.

Astfel, în procesul de detectare a disfuncțiilor, operatorul are capacitatea de a-și însuși structura probabilistică a semnalelor, succesiunea apariției lor. El învață relația dintre semnale și semnificația acestor relații.

Analiza operațional-psihologică⁵⁸ a condus la concluzia că rezolvarea problemelor, deci a disfuncțiilor include următoarele operații:

- a. clasificarea și reținerea sarcinii;
- b. căutarea și recunoașterea parametrilor deviați prin raportarea la modelul conceptual;
- c. alegerea preliminară a metodei de rezolvare a problemei și construirea algoritmului de rezolvare;
- d. evidențierea elementelor critice pe unitățile operative de recepționare;
- e. raportarea situației la o clasă determinată de stări obiective.

Natura anticipativă a proceselor cognitive presupune o succesiune ordonată de operații. Apariția unei probleme (perturbare de informație) ridică întrebarea: ce mecanisme sunt necesare și care este ordinea submecanismelor de prelucrare a sarcinii? În această situație operatorul

⁵⁴ Vezi: Gh. Iosif, *Funcție de supraveghere a tablourilor de comandă*, Editura Academiei, București, 1970.

⁵⁵ V. Venda, *Psihologia i sintez sistem otobrajenia informatii*, Izdatelstvo „Masinostronie”, Moskva, 1975, p. 64 - 127.

⁵⁶ Gh. Iosif, *Analyse der Diagnosenfunktion von Werkkraft werkkoperateuren und die mentale Informationsrepresentation*, în F. Klix, K. P. Timpe (Hrsh), op. cit., p. 82 - 84.

⁵⁷ Gh. Iosif, *Factori ai optimizării operatorului din producția automatizată*, în Gh. Iosif, El. Popescu, Z. Weintraub, *Psihologia inginerescă și activitatea de proiectare și exploatare a sistemelor complexe*. Editura Academiei, R.S.R., București, 1983, p. 32 - 34.

⁵⁸ V. Venda, *ibidem*.

trebuie să-și modifice algoritmul de lucru, ceea ce face ca randamentul prelucrării informației să scadă („inertă cognitivă”)⁵⁹.

Aceste potențialități ale omului fac să se structureze acel set de așteptare, anticipare, despre care am vorbit mai sus, set care facilitează activitatea de percepție.

Din lucrările de specialitate rezultă că nivelul de instruire influențează modalitatea de structurare a sarcinilor ca și algoritmul de lucru al operatorului. Astfel că, supravegherea dobândește un caracter activ, operativ.

2. Rolul percepției în rezolvarea sarcinilor de muncă la tabloul de comandă.

Multitudinea și variabilitatea parametrilor semnalizați pe aparatele de măsură și controlul din industria automatizată transformă munca zisă „manuală” în muncă „intelectuală”, unde ponderea revine componentei perceptive care „indeplinește un rol comutator: închide și deschide circuitele traiectoriilor foarte întinse ale acțiunilor mentale (interne) și motorii (externe)”⁶⁰. Prin aceasta, percepția realizează nu numai o funcție informațională, ci și reglatorie a comportamentului. Întrucât proprietatea principală a percepției este detectarea semnalelor și răspunsul la acești stimuli, actul perceptiv se include în actele adaptative⁶¹. Descrierea mecanismelor perceptive ne ajută să deducem „natura recepției, a achiziției, a asimilării și utilizării cunoștințelor”⁶² și deci să demonstrăm faptul că reglările perceptive pregătesc operațiile intelectuale, ceea ce atestă procesualitatea psihică și înțelegerea percepției în perspectiva funcțională.

2.1. Procesul perceptiv.

Procesul perceptiv are o desfășurare dinamică, plurifizică și ierarhizată (H. Forgas). Astfel, în literatura de specialitate sunt descrise următoarele faze sau niveluri ale percepției: percepția primară, centrare și decentrare (J. Piaget⁶³), descoperirea obiectului, diferențierea și recunoașterea lui (V. P. Zencenko⁶⁴); detectare discriminare (M. de Montmollin)⁶⁵; R. H. Forgas consideră util să aprecieze percepția ca un proces continuu, de la evenimentele cele mai simple până la cele mai complexe, care necesită o învățare activă și gândire. El introduce pentru discriminare două subfaze: discriminare globală și discriminare pe unități.

Această stabilitate a percepției ne dovedește că nu este vorba de un proces simplu de recepționare, ci de o activitate de detectare și prelucrare a semnificațiilor pe care le conține semnalul transmis, activitate ce presupune operații de analiză și sinteză și chiar operații de generalizare. În desfășurarea sa, percepția capătă o funcție de simbolizare, desemnând ansambluri determinate de relații, ea se diferențiază, se specializează și se structurează ierarhic. Mecanismele sale operaționale tind să se automatizeze și să se condenseze în ceea ce numim „percept” sau „structură”.

⁵⁹ S. Imai, *Die antizipative Natur der Wiedergewinnung ans dem menschlichen Gedachtnis: Die Wirkung von Aufgaben wechsal und unterbrechune auf die Remoduktionsleistune* în F. Klix, K. P. Timpe (Hesg), *Arbeits - und Ingenieur - psychologie und Intensivierung*, VEB, Deutcher, Verlag der Wissenschaften, Berlin, 1979, p. 32 - 37.

⁶⁰ Cf. M. Golu, *Percepție și activitate*, Editura științifică, București, 1971, p. 191.

⁶¹ Cf. P. Fraisse, *Personalité et perception*, Bulletin de psychologie, 1968, ian.

⁶² Cf. R. H. Forgas, *Perception*, McGraw Hill, New York, 1966, p. 2.

⁶³ Vezi: J. Piaget, *Les mécanismes perceptifs*, Paris, PUF, 1961.

⁶⁴ După P. Popescu Neveanu, *Curs de psihologie generală*, Universitatea București, Facultatea de filozofie, 1976, vol. I, cap. V.

⁶⁵ Cf. M. de Montmollin, *op. cit.*

Percepția realizează o imagine integrală a obiectului, construindu-l și reconstruindu-l în unitatea părților sale componente. Aceasta decurge din „unitatea funcțională a scoarței cerebrale”, din „tendința către integrare” a impulsurilor și din faptul că „analizatorii sunt congeneri și intercomunicanți”⁶⁶. Interacțiunile intramodale (în același sens cu stimulul: contrastul, iluziile optico-geometrice, post-efectele figurale) și intermodale (prelucrarea în sens invers stimulului de referință) atestă acest lucru⁶⁷.

Cercetările de neurofiziologie a percepției vizuale⁶⁸ arată că la nivelul ochiului pleacă un semnal gata triat, cu o înaltă organizare, deci recepția are loc în condițiile în care ochiul funcționează ca un „filtru selectiv”. Mai departe, transmisia pe cale aferentă utilizează o serie de „coduri de corespondență” (de ex.: între forma obiectului, culoarea sa și mărimea în topografia potențialelor evocate) considerate drept componente ale unui proces unitar. „Modelul configurațional neuronal”, format ca rezultat al integrării senzoriale, determină un răspuns adecvat stimulilor recepționați. Dar procesele perceptuale sunt supuse unor acțiuni de reglare. Astfel, formația reticulată intervine în:

a) organizarea și reglarea aferențelor (sensibilizează) scoarța cerebrală și facilitează transmiterea impulsurilor specifice). Prin aceasta este realizată condiția externă față de procesul percepției;

b) reglarea capacităților funcționale ale receptorilor;

c) evaluarea probabilistă a răspunsurilor (pe baza experienței anterioare).

Din punct de vedere fiziologic, percepția este fundamentată pe un complex de procese aferențiale și aferențiale cerebrale (cea ce atestă funcția ei informațional-reglatorie), pe o interrelație continuă între aceste procese, pe o comparare permanentă a proceselor fiziologice actuale cu „urmele” altor procese cerebrale din cursul ontogenezei.

Referitor la faza discriminării perceptuale, considerată ca o proprietate esențială a sistemelor senzoriale, cercetările de neurofiziologie au arătat că intervin trei funcții:

a) elaborarea, care are loc la nivelul percepției discriminative;

b) corelarea, care este un proces comparativ;

c) integrarea, ca o funcție superioară ce coordonează mesajele în vederea schițării comportamentului adevărat.

2.2. Percepția în viziunea gestaltistă.

În teoria gestaltistă, structura perceptivă este rezultatul interacțiunii forțelor de câmp (externe și interne). M. Wertheimer⁶⁹ susține că numai caracteristicile structurale ale unei situații (S_1) produc „vectorii” și dau direcția, deci conțin „tensiuni structurale” ce duc la pași și operații adecvate care ajută la trecerea spre o altă situație (S_2). Perceperea situației S_1 dă naștere unei anumite „tensiuni în gândire” care determină apariția vectorilor necesari pentru rezolvarea situației date S_2 .

Iată deci cum în concepția gestaltistă „câmpul” (văzut ca o distribuție dinamică de forțe) devine determinant la nivelul percepției, ea însăși fiind considerată o „structură de ansamblu”. Meritul Teoriei Formei constă tocmai în această viziune totalizatoare și integratoare asupra percepției. Noi vedem obiectul ca un întreg organizat și nu semnalele izolate. De aici reiese că percepția nu e un rezultat al transmiterii sub formă de senzații a imaginilor de la receptor la creier, ci o grupare a acestora pentru a obține un ansamblu organizat.

⁶⁶ P. Popescu Nrveanu, *op. cit.*

⁶⁷ Cf. W. N. Dember, *The psychology of perception*. Holt, Rinehart, 1970.

⁶⁸ Vezi: A. Kreindler, V. Apostol, *Creierul și activitatea mintală*, Editura științifică și enciclopedică, București, 1976.

⁶⁹ M. Wertheimer, *Produktives Denken*, Berlin, 1964.

Ceea ce ignoră reprezentanții acestei teorii este procesul dezvoltării, legile specifice care acționează la diferite niveluri și factorii motivaționali. Astfel, nu se explică dinamica structurilor (de exemplu, a percepției) și trecerea de la structurile perceptivă la cele inteligente (operaționale). Actul inteligent este explicat ca o „restructurare” a câmpului perceptiv.

Cu toate lipsurile arătate, legile gestaltiste ale organizării percepției au fost confirmate ulterior. De exemplu, legea pregnanței formei celei mai bune (formulată de K. Koffka, M. Wertheimer), care explică trecerea de la câmpul perceptiv omogen la câmpul eterogen (în care sunt diferențiate formele), a fost demonstrată de cercetările experimentale ale psihologiei ingineresti. Aceste cercetări au pus în evidență o multitudine de factori cu influență asupra acțiunii acestei legi, cum sunt: experiența anterioară a subiectului, motivația, set-ul de așteptare, modalitățile de organizare fizică a stimulului, rolul informației redondante, semnificația stimulilor etc.

2.3. Concepția lui J. Piaget asupra legăturii dintre percepție și inteligență.

Evoluția ontogenetică a mecanismelor perceptivă a fost demonstrată experimental, ceea ce conduce la necesitatea formării lor și a sublinierii rolului experienței. J. Piaget arată că: „percepția este o structură totală, produs al unei construcții progresive (prin diferențieri acomodatoare și asimilări combinative)”⁷⁰. Această construcție trebuie raportată la inteligență, deoarece între structurile operatorii (inteligența) și structurile perceptivă este o legătură evidentă. Faptul că „structurile intelectuale” și mai ales grupările operatorii decurg din percepție, oferă subiectului posibilitatea organizării activității sale. Reglările perceptivă sunt cele care pregătesc operația, făcând ca actul de percepere să dobândească nu numai mobilitate, ci și posibilitatea de raportare la o anumită categorie sau clasă.

În „Les mécanismes perceptifs”, J. Piaget face o analogie între percepție și inteligență și se întreabă: de unde și până unde se poate vorbi de faptul că structurile operatorii decurg din percepție? Acțiunile perceptivă sunt susceptibile de îmbogățire?

Interpretarea genetică interacționistă admite continuitatea lineară între percepție și inteligență, structurile perceptivă lărgindu-se până la structurile operatorii. La toate nivelurile dezvoltării funcțiilor cognitive se distinge un aspect figurativ (percepție, imaginație) și un aspect operativ (mobilitatea operațiilor intelectuale). Structurile figurative sunt subordonate și se dezvoltă prin îmbogățiri progresive în urma experienței. Structurile operative se produc prin filiație continuă de la activități senso-motorii până la inteligența operatorie. Între aceste două structuri este o interacțiune funcțională, în sensul că structurile operative ale acțiunii au nevoie, pentru a funcționa, de informații furnizate de structurile figurative, informații care apar modificate la întoarcere, sub influența operațiilor intelectuale.

Piaget stabilește două categorii de deosebiri între percepție și inteligență: a) diferențe ce pun în evidență relația dintre subiect și obiect; b) diferențe de structură.

a) Diferențe ce pun în evidență relația dintre subiect și obiect:

- *percepția* este subordonată prezenței obiectului;

- *inteligența* poate evoca obiectul și în absența sa, pe cale simbolică;

- *percepția* interacționează mai multe obiecte apropiate spațio-temporal;

- *inteligența* interacționează obiecte la distanțe spațio-temporale și disociază obiecte vecine;

- *percepția* este legată de poziția subiectului față de obiect, este individuală și nu este comunicabilă verbal;

- *inteligența* se constituie ca o activitate independentă de situația mea ca individ și este comunicabilă;

⁷⁰ Cf. J. Piaget, *op. cit.*

- *percepția* ține de aparența obiectelor, de ceea ce este prezent și apropiat („ceea ce este dat este perceput”);

- *inteligenta* depășește obiectul, îl reconstruiește interpretativ;

- *percepția* operează „cu indici” cu valoare de semnificați și semnificație (relativ nediferențiați);

- *inteligenta* operează cu simboluri, semne, diferențiate de ansamblu;

- *percepția* cuprinde tot domeniul concret perceput;

- *inteligenta* alege din ceea ce este dat, ceea ce este necesar pentru a rezolva problema.

b) Diferențe de structură:

- *percepția* presupune o oarecare rigiditate;

- *inteligenta* are capacitatea de a compune și recompune;

- *percepția* leagă forma de conținut;

- *inteligenta* poate modifica forma independent de conținut sau poate mânui forme fără conținut, numai bazându-se pe simboluri;

- *percepția* realizează structuri incomplete deoarece subiectul nu percepe simultan totul cu aceeași intensitate, ci dispune de o singură centrare;

- *inteligenta* realizează compoziții operatorii complete și bine delimitate;

- *percepția* atinge bune forme perceptive datorită pregnanței;

- *inteligenta* realizează bune forme operatorii, impunându-se cu necesitate;

- *percepție* este orientată de indicii perceptivi și de schemele figurative;

- *inteligenta* face distincție între date și concluzii, între semnificant și semnificat;

- *percepția* este inversibilă, este univocă, ea depinde de evenimentele exterioare (modificarea unei figuri nu poate face ca percepția anterioară să se transforme);

- *inteligenta* este reversibilă (orice modificare exterioară poate fi inversată în gândire).

J. Piaget arată că distincția dintre caracterul mediat al percepției și caracterul imediat al inteligenței este relativă, iar între indicii perceptivi și simbolurile cu care operează *inteligenta* există o serie de intermediari. Însăși decentrarea (care corectează efectele centrării, adică reglează deformările) este o activitate de coordonare înrudită cu aceea a inteligenței. „A privi un obiect este deja un act” - spune Piaget⁷¹.

Percepția are un caracter activ, ea asigură permanent contractul între acțiune sau operații și obiecte sau evenimente. Subiectul este cel care elaborează criterii și procedee speciale în procesul activității practice și de învățare, în scopul optimizării cunoașterii. În viziunea lui Piaget, interacțiunea subiect-obiect nu se datorește formelor de organizare independente, ci este urmarea faptului că subiectul construiește permanent noi scheme în cursul dezvoltării sale. Subiectul își reglează activitatea, coordonând-o, atingând caracterele specifice ale obiectelor, corectând deformările datorate centrărilor inițiale. Obiectivitatea se construiește în domeniul percepțiilor în funcție de activitatea subiectului, pentru că efectele de câmp ce asigură contractul cu obiectul sunt în mod egal cele deformate, iar activitățile perceptive în cursul cărora rolul subiectului este mai mare, conduc la o corectare a erorilor, la o adecvare mai mare a obiectului. Dar, în acest proces obiectul nu poate fi perceput simultan, în totalitatea sa, iar subiectul oferă date limitate oarecum de cunoștințele sale.

Există situații (ca în rezolvarea sarcinilor de muncă la tabloul de comandă) care solicită însușiri structurale și dinamice specifice. Este vorba aici de probleme, de sarcini pe care le rezolvă *gândirea perceptivă* cu ajutorul schemelor și a conceptelor figurale pe care le vehiculează operatorul și care sunt de natură perceptivă. Aici apare necesitatea „înțelegerii situației”⁷² și a organizării ei din punct de vedere perceptiv, prin intermediul transferului de experiență la

⁷¹ Cf. J. Piaget, *Psihologia inteligenței*, Editura științifică, București, 1965.

⁷² Cf. A. Ponomariov, *Psihologia tvorceskogo mișlenia*, Moskva, 1960.

situația nouă. Este ceea ce numim flexibilitatea gândirii perceptive. Gândirea în câmp perceptiv, ca parte integrantă a activității generale a gândirii, presupune o corelare permanentă între imaginile perceptive actuale și imaginea mentală anticipativă. Câmpul perceptiv, așa cum arată Henri Wallon⁷³, se modifică odată cu capacitatea de structurare de care dispune subiectul care acționează sau gândește. Totodată, acest câmp perceptiv, poate crea dificultăți subiectului, determinând transformări la nivelul planului ideal. Procesualitatea gândirii perceptive, mișcarea în cele două planuri (extern și intern) apare și mai evidentă la operatorul din instalațiile automatizate, în rezolvarea situațiilor de muncă la tabloul de comandă.

2.4. Percepția ca proces informațional.

Introducerea dispozitivelor automate impune exigențe în ceea ce privește cunoașterea specificului activității operatorului și organizarea optimă a acțiunilor acestuia. Cibernetica a permis analiza mecanismelor perceptive în termenii teoriei informației. Astfel, percepția este considerată ca un proces informațional în care informația utilă este extrasă (după anumite criterii de ordin fizic, semantic și pragmatic) din câmpul stimulator în urma activității de explorare a subiectului. Acest proces de extragere a informației necesită un efort din partea organismului, ceea ce conduce la o permanentă adaptare a comportamentului. Fiind „multilaterală, structurală și categorială”⁷⁴, percepția omului are un mare grad de complexitate, organizare și rezistență la perturbații.

Analiza informațională a percepției presupune luarea în considerație a trei elemente strâns legate între ele: câmpul stimulator extern, aparatele de recepție și mecanismele de prelucrare a informației pentru constituirea perceptului sau a imaginii perceptive.

Definind percepția ca un proces în urma căruia organismul primește sau extrage informația din mediu, R. H. Forgas⁷⁵ vorbește de trei etape distincte:

a. *imput-ul senzorial* conține energia fizică necesară stimulării organelor de recepție. Această caracteristică se referă la aspectele informaționale ale energiei;

b. *traductorii senzoriali* realizează (selectiv) trecerea de la informația fizică la mesajul informațional. Din acest moment încep procesele percepției;

c. odată ajunse în *creier*, impulsurile nervoase sau modelele impulsurilor nervoase pot urma două căi: simplificarea actului și transmiterea informației de răspuns, sau modelele sunt selectate, organizate și eventual modificate, după care sunt trecute spre sistemul de răspuns.

Câmpul stimulator extern constituie mediul, spațiul posibilităților din care sistemul om își extrage informația necesară rezolvării sarcinilor sale. Sursele de informație sunt: diverse în spațiu și variabile în timp; relaționate și organizate după anumite criterii; „încărcate” de valoare (semnificație); cu determinări structurale interne (fizic, chimic, biofizic și biochimic) și externe (volum, mărime, formă, poziție).

În cadrul relației dintre subiect și sursa informațională, câmpul stimulator se structurează după anumite criterii. Dată fiind varietatea de sarcini perceptuale, funcția principală a percepției constă în organizarea (ordonarea) informației în scopul comunicării (leagă ieșirea de intrare). Dinamica și conținutul percepției depinde de: valorile fizice ale stimulilor (s-a demonstrat importanța semnalizărilor subliminale pentru percepție⁷⁶); ordonarea și amplasarea lor spațială; numărul elementelor din câmpul perceptiv; influența stimulilor irelevanți aflați în același context cu cei relevanți; durata de acțiune a stimulului; caracteristicile câmpului etc.

⁷³ Vezi: H. Wallon, *De la act la gândire*, Editura științifică și enciclopedică, București, 1975, p. 126.

⁷⁴ M. Golu, *Principii de psihologie cibernetică*, Editura științifică și enciclopedică, București, 1975, p. 126.

⁷⁵ R. H. Forgas, *op. cit.*

⁷⁶ Cf. W. W. Dember, *op. cit.*

Un semnal poate fi reflectat în percepție atât prin însușirile sale fizice, cât și prin atributele (semnificațiile) perceptuale pe care le conține. Corespondența acestor două valori conferă stabilitate percepției și determină comportamentul actual. Valoarea percepută a unui stimul particular este influențată de valoarea unui stimul aflat în același context, așa cum sesizarea stimulului este dependentă de câmpul din care apare. Câmpul omogen (the ganzfeld) favorizează percepția stimulului și asigură stabilitatea.

Luând în considerație aceste particularități ale mediului stimulator, percepția umană se dezvoltă pe linia procesualității logice și a mecanismelor operaționale.

Aparatele de recepție sunt „mecanisme specializate în comunicații” de tipuri diferite (vizual, tactil etc.). Aceasta face ca input-ul extern să fie filtrat după specializările intermodale și apoi după cele intramodale. Vorbim astfel de o capacitate de admisie limitată, de intensitatea, frecvența, lungimea de undă a stimulului și de volumul informației la intrare, funcție de toleranța analizatorului. Respectarea zonei valorilor medii și a timpului minim necesar „observării” stimulului conduce la un maximum de eficiență funcțională a analizatorului.

Mecanismele de prelucrare a informației (mecanismele perceptive). Primul moment care intervine în comunicarea informațională dintre subiect și câmpul stimulator este reacția de orientare. Orientarea are rolul de a asigura atât „formarea modelului nervos adecvat stimulului”. (cu rol „informațional-preoperator”) cât și „delimitarea lui față de informația de intrare și reacția de răspuns. (rol „integrativ-organizator”)⁷⁷. Reacția de orientare este urmată de explorarea, investigarea câmpului stimulator, care se realizează haotic sau sistematic, selectiv. În cazul operatorilor de la tabloul de comandă observăm că explorarea se realizează preferențial și ierarhizat. Operatorul investighează câmpul stimulator succesiv, prin pași, cu scopul de a „fixa” acele zone, configurații de la care va primi maximum de informație. Astfel, explorarea dobândește un caracter orientat-selectiv și nu este exclus ca procesele inteligenței să aibă un rol mare în alegerea configurației ce trebuie primită pentru a fi detectată, pe baza unui program algoritmic sau euristic.

Cum se realizează trecerea de la informația de intrare (input) la informația de ieșire (output)? Cum transformă (recepționează, prelucrează și transmite) subiectul informațiile primite? Care sunt operațiile implicate în acest proces și cum se succed ele? Cum se formează imaginea operativă despre obiect și imaginea operativă ca mijloc de prelucrare a obiectului (prelucrare globală sau segmentară)?

Dacă acceptăm teza lui D. A. Oșanin⁷⁸ despre „imaginile aferente” ce stau la baza evaluării stărilor curente ale obiectului, stimulului (caracteristici fizice și valorice) și imaginile eferente ce realizează programarea influenței acțiunii asupra aceluiași obiect, stimul - înțelegem de ce percepția îndeplinește un rol informațional-reglator. Constituirea acestor imagini operative are la bază un sistem de filtre ce opresc informațiile nerelevante și facilitează transmiterea input-ului necesar. Această activitate de selecție presupune existența unor mecanisme necesare recodificării informației. Astfel, toate imaginile perceptive sunt variante recodificate ale semnalului primit de la receptor, ceea ce face ca semnalul (originalul) și imaginea lui să nu fie absolut identice.

Conform teoriei gestaltiste, percepția nu este rezultatul unei transmiteri simple, în linie dreaptă, a informației de la receptor la creier deoarece: a) între retină și scoarța cerebrală nu este corespondență de imagini, imaginile scoase după retină sunt recodificate ca rezultat al experienței perceptive; b) operațiile de transmisie a informației sunt forme selective, funcție de contrast, culoare, mișcare și sunt legate de atenție și motivație. Deci percepția este o grupare de informații cu scopul de a obține un ansamblu organizat.

⁷⁷ M. Golu, *Percepție și activitate*, Editura științifică, București, 1971.

⁷⁸ D. A. Oșanin, *Predmetnoe deisvie kak informacionii profess*, Voprosi psihologii, 16. 3, 1970.

Cu toate că percepția se face pentru ansamblu, acest „întreg” este format din elemente ce sunt prelucrate parțial de sistemul nervos care le și recodifică. Cunoaștem destul de puțin despre mecanismele perceptivă, dar știm (în urma nenumăratelor experimente) că spațiul perceptiv are proprietatea de a avea una sau mai multe mărimi cu valori variabile (este anizotrop) și este neeuclidian. Percepția realizează recunoașterea formelor după un sistem de coordonate și puncte de maximă informație. Astfel, subiectul își construiește o „hartă” internă, o imagine, un model al stimulului, obiectului, în raport cu care își organizează comportamentul, compensând erorile mecanismelor de orientare. Această imagine-etalon este elaborată la nivelul mnemic (Bainbridge 1969: imagine mentală; Beishon 1969: modele mentale; Oșanin 1972: imagine operativă; Hacker 1973: modele interne). Hacker⁷⁹ arată importanța modelelor interne drept verigi ale reglării psihice a activității de muncă și le clasifică astfel:

a. reprezentări mentale anticipative ale rezultatelor muncii în formă de obiective și succesiuni de obiective parțiale;

b. reprezentări mentale ale condițiilor de execuție necesare pentru atingerea obiectivelor;

c. reprezentări mentale ale raportului de transformare dintre starea reală și starea nominală.

Numeroase experimente (A. Bert, F. Attneave)⁸⁰ au arătat că mascarea conturului obiectului, semnalului crează dificultăți de percepere deoarece informația principală, relevantă trebuie prelucrată separat de cea suplimentară irelevantă. Aici, un rol important îl are anticiparea, prevederea continuității semnalului și organizarea percepției pe anumite puncte ale imaginii.

T. A. Ryan și C. B. Schwartz au măsurat timpul necesar recunoașterii și au arătat că acesta scade atunci când informația redondantă este redusă cantitativ (caricatura este recunoscută mai rapid decât fotografia).

De asemenea, recunoașterea este influențată de timpul de expunere al stimulului, motivație, noutatea stimulului și starea de așteptare a subiectului, iluminatul, tonalitatea, contrastul etc. În cazul percepției adâncimii, subiectul își construiește un sistem de coordonate spațiale, funcție de care este organizat și dirijat semnalul de intrare (P. Kolars).

Din cele prezentate mai sus rezultă că percepția trebuie regândită ca o prelucrare de informații și nu ca un simplu schimb de energie. Un exemplu în favoarea celor afirmate este și cazul prezentării succesive a stimulilor când o anumită proprietate este supusă selectiv prelucrării. Ceea ce se percepe nu este semnalul direct retină-creier, ci recodificarea ca urmare a prelucrării acestuia. Durata prelucrării stimulului (la nivelul sistemului vizual) este mai mare decât timpul necesar transmiterii acestuia, ceea ce face ca frecvența prea mare a informației de intrare să creeze dificultăți de prelucrare, mai ales că prelucrarea semnalului extern se face în fiecare ochi și abia după aceea informația este transmisă centrilor superiori nervoși⁸¹.

De aici rezultă că perceperea nu este nici simultană apariției stimulilor și nici un rezultat direct al acestei stimulări. Ea presupune recunoaștere, prelucrare și acțiune conform unui algoritm, rezultat al unor generalizări și abstractizări anterioare. Omul poate forma categorii de obiecte de natură diferită și poate stabili ordinea apartenenței obiectului la o clasă de obiecte. Astfel, se formează imaginea generalizată („cue”), rezultat al activității creatoare a omului, de recodificare, de transformare a însușirilor izolate și raportate la o categorie sau etalon propriu. În procesul prelucrării informațiilor omul folosește programe adecvate, are un sistem propriu de percepere. În comparație cu mașinile de calcul a căror activitate este de tipul S-R, la om, programul este fixat în limitele informației și ale categoriei la care raportează această informație.

⁷⁹ U. Köhler, *Beziehungen zwischen den hierarchisch organisierten inneren Rückmeldekreisen und der Ergebnissrückmeldung als wesentlicher Faktor für die misbildung innerer Modelle von Arbeitshandlungen*, în F. Klix, K. P. Timpe (Hrsg), *op. cit.*, p. 109-115.

⁸⁰ Cf. P. Kolars, *op. cit.*, p. 6-80.

⁸¹ Cf. P. Kolars, *op. cit.*, p. 59.

Din acest punct de vedere percepția devine o activitate de construcție și reconstrucție a obiectului stimul (la fel ca și inteligența⁸²) din care se obține informația utilă ca rezultat al mecanismului de explorare al spațiului perceptiv, informație ce se raportează la schema modelului generalizat, elaborat în procesul perceperii anterioare a cazurilor particulare similare. Momentul informațional și cel organizator-integrativ interacționează permanent, ceea ce constituie premisa funcționării adecvate a percepției.

Percepția este un proces complex în care reflectarea obiectelor se realizează în cadrul acțiunii și care depinde nu numai de particularitățile obiective și de semnificația stimulilor, ci și de învățare, gândire, motivație, atitudine, stare afectivă, structură de personalitate, vârstă etc.

Învățarea este procesul prin care informația externă este achiziționată (în urma experienței subiectului), stocată și care se manifestă în plan comportamental. Pentru desfășurarea optimă a procesului de învățare, trebuie să avem prezente următoarele condiții: motivația, cunoașterea rezultatelor, feed-back-ul, distribuția uniformă a perioadei de instruire (cu pauze) și stimulări pozitive⁸³.

Învățarea perceptivă („formarea” experienței anterioare perceptuale) se referă la modalitățile operaționale de obținere a informației din câmpul stimulator. În acest proces sunt asimilate și utilizate „etaloane perceptuale” care devin proceduri operatorii cu rol de facilitare, mediere și chiar anticipare. Operațiile și acțiunile perceptive dobândesc funcția de „mediatori centrali ai percepției” (J. S. Bruner și L. Postman⁸⁴). Organizarea învățării perceptive presupune două aspecte: *un aspect informațional*, care se referă la structurarea câmpului stimulator în așa fel încât să faciliteze anticiparea și generalizarea, și *un aspect operațional*, care are în vedere elaborarea unor procedee eficiente de extragere și prelucrare a informației senzoriale⁸⁵.

Legat de învățarea perceptivă, Eleanor Gibson pune în evidență trei etape succesive⁸⁶:

- a) descoperirea însușirilor (atributelor) distinctive;
- b) construirea unei imagini concrete din aceste însușiri;
- c) formarea unei imagini abstracte.

E. Gibson face distincția între imaginea concretă - ca reprezentare internă a modelului prezent fizic în context - și imaginea abstractă - ca reprezentare internă a unui model creat pentru a desemna o anumită clasă de modele. Ambele imagini presupun descoperirea anterioară a atributelor și apoi are loc reprezentarea internă care duce la formarea conceptului sau imaginii. Acest proces are la bază o anumită strategie de acțiune (fig. 8).

Astfel, E. Gibson elaborează teoria cu privire la descoperirea și diferențierea însușirilor (atributelor) de către procesele perceptive. Perceptul devine un „construct”^{*} deoarece este rezultatul unui sistem propriu de percepere și se schimbă cu timpul, ca urmare a elaborării progresive a însușirilor. Deci percepția se îmbogățește în răspunsuri perceptuale și nu în imagini, deoarece omul este cel care detectează valorile așezându-le în categorii și subcategorii, învățând să se folosească de informațiile obținute la stimulii irelevanți.

⁸² Vezi: J. Pinget, *op. cit.*

⁸³ E. J. McCormick, *op. cit.*

⁸⁴ După P. Popescu Neveanu, *op. cit.*

⁸⁵ Cf. M. Colu, *op. cit.*

⁸⁶ După Stephen K. Reed, *Psychological processes in pattern recognition*, Academic Press, New York and London, 1973, p. 13.

* „Construct” - termen definit de G. Kelly ca „un discriminant creat de persoană pentru a discerne între asemănările și deosebirile din cadrul evenimentelor cu care se confruntă” (P. Popescu Neveanu, *Dicționar de psihologie*, Editura Albatros, București, 1978, p. 136). Prin analogie, „constructul perceptiv” este modelul elaborat de subiect în timp, îmbogățit treptat și în funcție de care acesta își organizează și anticipează comportamentul perceptiv.

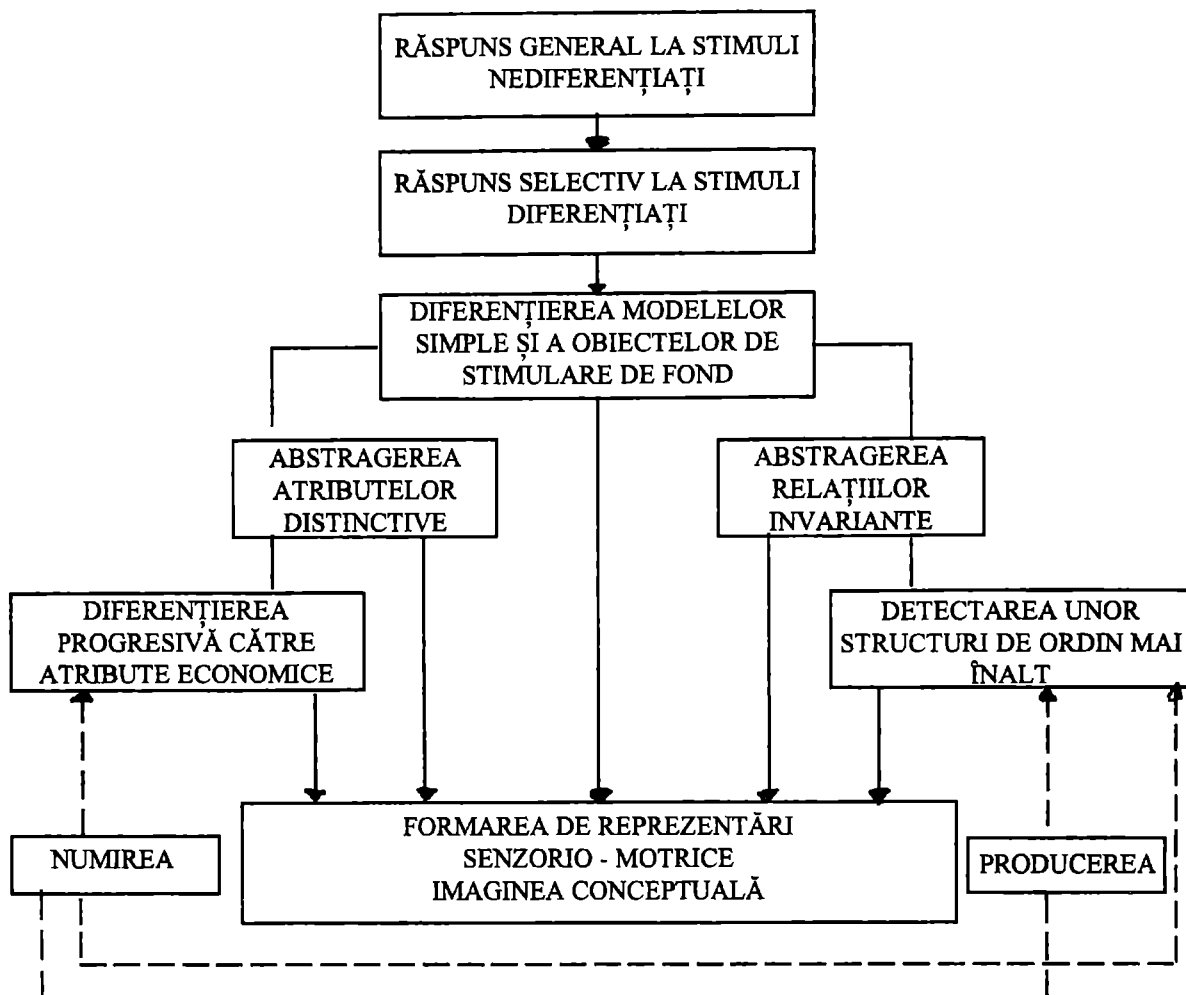


Fig. 8 Procesele cognitive utilizate în învățarea perceptivă

Problema care se pune, cu privire la descoperirea și diferențierea însușirilor, este aceea a combinării lor pentru a forma imaginea concretă a unui obiect. Unii autori (A. Pick) au arătat că învățarea anterioară a însușirilor, inclusiv a valorilor acestora (ce pot fi stocate în memorie) este mult superioară învățării modelului. Alți autori (L. S. Aiken) au demonstrat inversul afirmației de mai sus. Experimentele și concluziile formulate conduc la ideea că operațiile implicate în discriminarea însușirilor trebuie să ia în considerație: trăsăturile relevante, diferențierea valorilor acestor trăsături, trăsăturile irelevante și valorile lor, ca și stabilirea unui criteriu de diferențiere.

Un alt aspect important al învățării perceptivă este procesul de învățare a generalizării. Acest proces pornește de la „teoria schemei”⁸⁷ care se bazează pe ideea structurilor cognitive ce organizează sistemele de informații stocate.

Încă din 1932, F. C. Battlett arăta că „schema” se referă la o organizare activă a reacțiilor sau experienței trecute despre care se presupune că se reactualizează în orice răspuns bine adaptat.

Teoria schemei are la bază ideea formării unui prototip utilizat ca un model de referință pentru facilitarea atât a discriminării cât și a învățării generalizării (F. Attneave). Clasificarea modelelor pe categorii ajută astfel la integrarea ulterioară a altor modele.

⁸⁷ Stephen K. Reed, *op. cit.*, p. 26.

Reprezentarea internă a modelului nu poate fi explicată numai pe baza analizei însușirilor. Este necesar să descriem și relațiile dintre însușiri (atribute), ca și regulile după care se relaționează însușirile, adică modalitatea în care sunt integrate elementele în submodele și cum acestea sunt reorganizate pentru a forma noi submodele. Nenumăratele experimente realizate cu ajutorul figurilor îngropate (D. Elkind, S. K. Reed), au arătat că percepția formei implică nu numai factori percepțuali, ci și factori cognitivi (analiza și sinteza părților).

Descrierea structurală (relațiile și regulile) și-a găsit aplicarea în formalizarea modelelor pe computer. În acest sens, teoria lui Sutherland⁸⁸ cu privire la descrierile structurale are trei părți:

- a) un procesor ce extrage trăsăturile locale din figura input;
- b) un mecanism ce produce o descriere abstractă a output-ului de la procesor;
- c) o memorie unde sunt păstrate descrierile.

Pornind de la aceste mecanisme se conchide că recunoașterea are loc atunci când output-ul din procesor se potrivește cu descrierea din memorie. Dar ce factori determină această organizare? Au sistemele percepțuale capacitatea de a opera pe bază de principii eficiente în structurarea modelelor? Cum este codificată informația pentru a corespunde reprezentării din memorie?

Experimentele (S. Sternberg) au arătat că în recunoașterea unei însușiri acționează două operații:

- codificarea stimulului vizual ca o reprezentare abstractă a proprietăților sale fizice;
- compararea reprezentării stimulului cu o reprezentare din memorie.

Deoarece informația este reținută în memorie mai puțin de o secundă, subiectul trebuie să-și formeze un cod permanent (numele modelului, descrierea verbală, imaginea vizuală) pentru reactualizarea modelului.

Ceea ce este perceput depinde de starea de pregătire a celui care percepe, adică de „montaj”. - arăta Paul Fraisse⁸⁹. Această orientare internă anticipativă a activității percepțive poartă numele de atitudine. Ea poate optimiza sau frâna desfășurarea activității percepțive. În percepție întâlnim, după M. Golu, trei tipuri de efecte ale set-ului⁹⁰:

a) asimilare pozitivă (adecvată). În acest caz, stimulii așteptați se percep mai rapid decât cei noi. Starea de expectativă a operatorului influențează asupra strategiei procesului de informare, deci și asupra performanței percepțuale. În acest caz, folosirea semnalelor de avertizare poate reduce timpul de detecție;

b) asimilare negativă (inadecvare). Subiectul aflat într-o stare de încordare poate efectua false identificări, iar perioada de latență a timpului de reacție crește la evenimentele cu o probabilitate mică de apariție;

c) transformarea (apare în cazul iluziilor și este funcție de contextul perceptiv).

În cazul stimulărilor complexe și rapide pot apare următoarele efecte⁹¹:

- selecția perceptivă, ceea ce noi percepem din ansamblul stimulilor care ne înconjoară este determinat de motivație, setul de așteptare, atitudinea socială, particularitățile individuale de vârstă și sex (experimentele lui P. Fraisse, Shafer, Bagby);

- sensibilizarea perceptivă care poate accelera procesul perceptiv sau poate coborâ pragul senzorial (experimentele lui J. S. Bruner și L. Postman);

- distorsiunile percepțive (experimentele lui Bruner, Carmichael, Piaget). Sub efectul atitudinii, pot apare modificări de conținut sau interpretare a percepției.

⁸⁸ Cf. Stephan K. Reed, *op. cit.*, p.

⁸⁹ Cf. P. Fraisse, *Rolul atitudinilor în percepție*, Revista de psihologie.

⁹⁰ După: M. Colu, *op. cit.*

⁹¹ Cf. P. Fraisse, *Personalité et perception*, Bulletin de Psychologie, febr. 1968.

Atitudinea acționează în sensul punerii în disponibilitate a unei scheme perceptivă care comandă recepționarea mesajului și a răspunsului perceptiv. Stimulii sunt supuși unui filtru și împărțiți în stimuli relevanți și irelevanți în urma unui proces de decizie. Acest mecanism acționează și ca un feed-back (pozitiv și negativ). Confruntarea dinamică dintre stimulările prezente și stimulările anterioare (păstrate în memorie) constituie schema perceptivă. Ea depinde de frecvența întăririlor perceptivă în experiența trecută, de modalitățile de reacție ale fiecărui individ și de capacitatea sa de așteptare. Atunci când schema perceptivă este anterioară stimulării, efectul crește considerabil.

Asupra performanței perceptivă o influență evidentă o are și stress-ul, mai ales în condițiile activității la tabloul de comandă. Stress-ul apare oriunde există o abatere de la condițiile optime pe care organismul este incapabil să le rezolve sau îi prezintă dificultăți în corectare⁹². Stress-ul ar fi deci rezultatul unei nepotriviri între solicitare, cerință și capacitatea organismului.

Concluziile cu privire la relația dintre performanță și stress au arătat că:

- a) este necesară o anumită stare de încordare, tensiune, pentru ca performanța să crească, fără însă ca această stare să depășească o anumită limită;
- b) stress-ul este rezultatul nu numai al suprasolicitării, ci și al subsolicitării;
- c) nivelurile stress-ului diferă de la un individ la altul, de aici și diferențele de performanță în condiții identice de activitate.

Asupra dinamicii perceptivă intervin și factorii de personalitate. Lucrări de specialitate au evidențiat trei categorii de subiecți, după modalitatea de explorare a câmpului perceptiv⁹³.

- subiecți care accelerează și prescurtează faza explorativă (pot comite erori). Ei realizează o percepție globală;
- subiecți care prelungesc explorarea (performanța este redusă). Realizează o percepție analitică;
- subiecți care corelează ambele situații; realizând o percepție echilibrată.

⁹² A. T. Welford, *op. cit.*

⁹³ După M. Golu, *op. cit.*

CAPITOLUL III

IPOTEZA DE LUCRU ȘI METODOLOGIA CERCETĂRII EXPERIMENTALE

Plecând de la considerațiile prezentate mai sus putem reconsidera percepția ca un proces complex de codificări și recodificări, conform unui algoritm rezultat al unor generalizări și abstractizări, proces ce presupune existența unor scheme, modele, imagini generalizate la care se raportează informația percepută și în raport cu care se structurează strategia de acțiune. Având în vedere aceste mecanisme, putem spune că percepția îndeplinește nu numai o funcție informațională, ci și una regulatorie - în cadrul sistemelor cu comandă automată. Aceasta înseamnă că percepția funcționează ca un „dispozitiv” al sistemului care primește la intrare un mesaj informațional pe care îl supune unei prelucrări complexe și transmite apoi la ieșire comanda pentru efectuarea operației impuse. Mecanismele perceptivă conțin elemente de amplificare și corecție, ceea ce asigură funcționarea „instalației”, astfel încât poate reduce la minim abaterea (deferența valorii mărimii de ieșire de valoarea impusă). Această dublă funcție a percepției, ca și complicatele mecanisme ce stau la baza ei, ne conduc la ipoteza că există situații (ca în rezolvarea sarcinilor de muncă la tabloul de comandă) care solicită însușiri structurale și dinamice specifice. Este vorba aici de sarcini pe care le rezolvă *gândirea perceptivă* cu ajutorul schemelor și a conceptelor figurale pe care le vehiculează operatorul și care sunt de natură perceptivă. Gândirea în câmp perceptiv, ca parte integrantă a activității generale a gândirii, presupune o corelare pregnantă între imaginile perceptivă actuale și imaginea mentală anticipativă. Această confruntare (raportarea informației prezente la schemă, model) ridică dificultăți subiectului în procesul rezolvării problemelor.

Metodologia de cercetare a urmărit două direcții:

1. evidențierea unor modalități specifice de rezolvare a problemelor din sfera gândirii perceptivă;
2. analiza unor sarcini de muncă din activitatea operatorului dintr-o Centrală electrică și de termoficare pentru a urmări cum se concretizează funcția gândirii perceptivă de informare și reglare a comportamentului.

1. Modalități specifice de rezolvare în sfera gândirii perceptivă

1.1. Metodologia de lucru.

Pornind de la ipoteza că între gândirea în câmp perceptiv și gândirea abstractă nu sunt limite precise, că există multe asemănări, dar și deosebiri, în cercetarea de față am intenționat să evidențiem modalitățile de rezolvare a problemelor, participarea diferitelor componente psihice în orientarea și structurarea răspunsului, perceperea configurațiilor, modalitățile operaționale în funcție de specificul analizei și ponderea datelor individuale (subiective). Am considerat că rezolvarea unei probleme depinde de doi factori: un factor obiectiv - structura

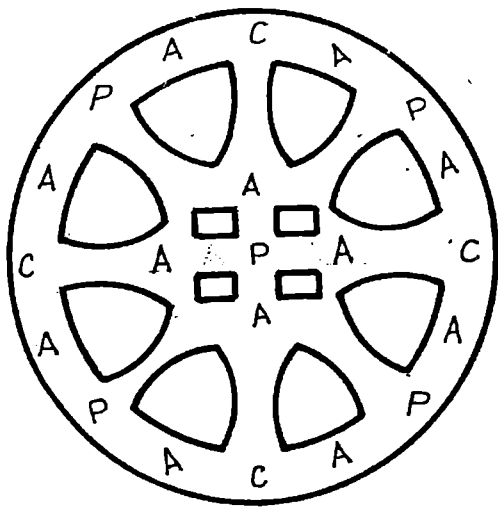


Fig. 9

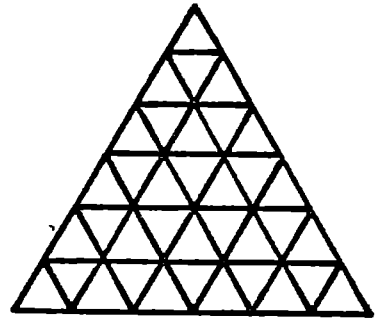


Fig. 10

sarcinei, și altul subiectiv - nivelul de pregătire generală, prezența unor „capacități” speciale, profilul pregătirii, vârsta etc. Cercetarea efecuată a urmărit mai ales relevarea conduitei individuale în fața unor probleme de tip perceptiv de complexitate și structură diferită. În acest scop, am efectuat un *experiment psihologic special*, în cadrul căruia am utilizat patru categorii de probe, cuprinzând în total 21 de sarcini („probleme”).

I) În prima categorie au intrat *probe de orientare perceptivă*, prin care am urmărit stabilirea capacității de discriminare, structurare și relaționare a elementelor câmpului extern.

Iată concret care au fost aceste probe:

a) o figură circulară de tip labirint pe ale cărei culoare era înscris cuvântul CAPAC.

Instructaj: „în câte feluri putem citi cuvântul CAPAC mergând pe drumurile drepte, curbe și frânte, dacă litera C nu trebuie să fie în același timp inițială și finală?” (vezi fig. 9).

Proba a fost cotate cu 3 puncte*.

b) o figură triunghiulară în interiorul căreia erau trasate linii paralele cu fiecare dintre laturile ei.

Instructaj: „câte triunghiuri conține figura?” (vezi fig.10).

Proba a fost cotate cu 3 puncte.

c) o figură în formă de pătrat în interiorul căreia erau trasate linii verticale, orizontale și oblice.

Instructaj: „câte pătrate, dreptunghiuri și triunghiuri conține figura?” (vezi fig. 11).

Proba a fost cotate cu 3 puncte.

d) o figură în formă de pentagon în care erau trasate linii ce uneau vârfurile

Instructaj: „câte triunghiuri și romburi există în figură?” (vezi fig. 12).

Proba a fost cotate cu 3 puncte;

e) o figură în formă de poligon.

Instructaj: „să se determine cât mai repede dacă punctul marcat de experimentator se află în interiorul poligonului sau în afara lui” (vezi fig. 13).

Proba a fost cotate cu 5 puncte.

După cum se vede, probele a, b, c, d, solicitau din partea subiectului o activitate de explorare

* Pentru a putea exprima performanțele în valori cantitative, fiecare sarcină a fost cotate convențional cu un anumit număr de puncte în funcție de gradul de dificultate.

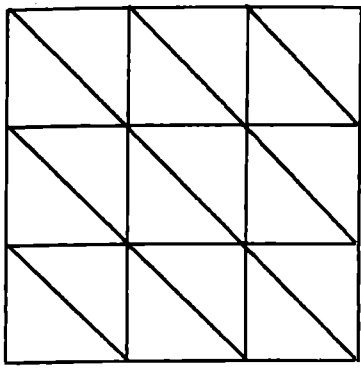


Fig. 11

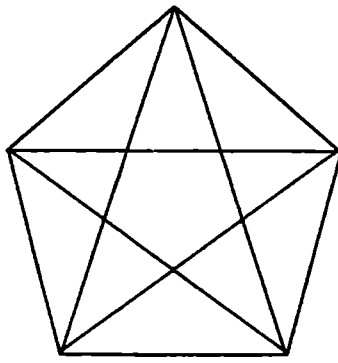


Fig. 12

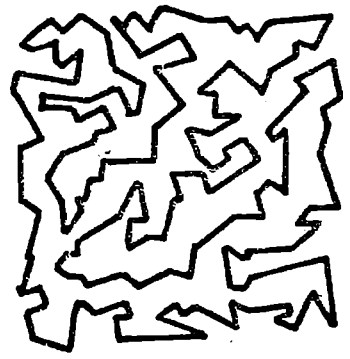


Fig. 13

desfășurată, pentru a alege succesiv dintr-un câmp eterogen o anumită „configurație” ce trebuie să constituie o verigă în lanțul operațiilor de rezolvare a situației problematice în ansamblu. Această explorare efectuată de către subiect presupune centralizarea privirii asupra punctului de la care primea maximum de informație. Comutarea sistematică a atenției trebuie să ducă la dirijarea adecvată a explorării, la punerea în relație funcțională a operațiilor de centrare succesivă și desprinderea din cadrul unei configurații mozaicale a unei structuri individuale specifice.

Era foarte importantă, în această categorie de probe, modalitatea subiectului de a observa, de a se organiza în plan perceptiv. Operațiile de transformare succesivă a câmpului perceptiv extern joacă un rol hotărâtor în stabilirea raporturilor. Ele sunt acelea care asigură elaborarea așa-zisului „efect de câmp”, ca urmare a unei bune discriminări și structuralități, efect ce se traduce apoi într-o activitate perceptivă.

Proba e) din categoria menționată reclama rezistență la tendința de fluctuații cauzată de excitațiile curente din partea figurii-stimul.

II) Categoria a II-a a cuprins *probe de anticipare optico-motorie* în care era urmărită coordonarea elementului vizual cu cel motor-executiv care îndeplinea aici rol organizator. Această categorie de probe presupune elaborarea unui plan la nivel mental ce trebuia să se sprijine în reconstrucția figurii pe o serie de așa-zise puncte „nodale” desprinse perceptiv. Era necesară o anticipare perceptivă de ansamblu, o anumită schemă care să orienteze și să ducă la rezolvare.

Redăm mai jos sarcinile din această categorie:

a) o figură formată dintr-un cerc, două stele și liniile ce le uneau.

Instructaj: „să se traseze figura respectivă, fără a ridica creionul și a trece de două ori pe același drum” (vezi fig. 14).

Proba a fost cotate cu 5 puncte.

b) aceeași figură al cărei traseu era marcat de puncte.

Instructaj: „să se traseze figura respectivă fără a ridica creionul și a trece de două ori pe același drum” (fig. 15).

Proba a fost cotate cu 5 puncte.

c) aceeași figură al cărei traseu era marcat de puncte mai puține ca număr, ce constituiau sprijin pentru desemnarea figurii (vezi fig. 16).

Instructaj: „să se traseze figura respectivă fără a ridica creionul și a trece de două ori pe același drum”.

Proba a fost cotate cu 7 puncte.

Dacă în prima categorie de probe modalitățile de rezolvare implicau și răspunsuri

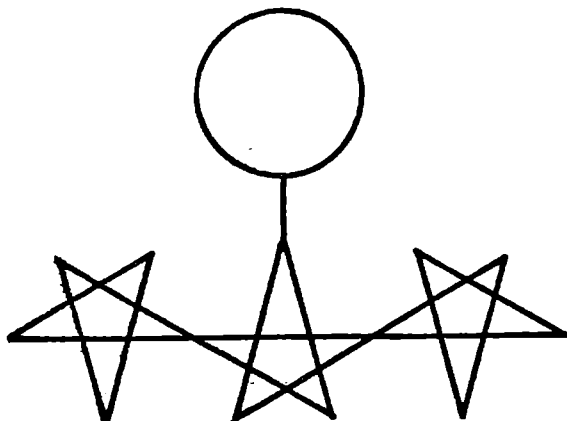


Fig. 14

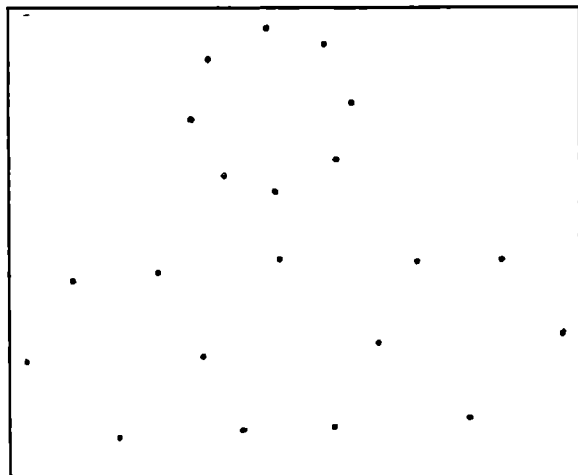


Fig. 15

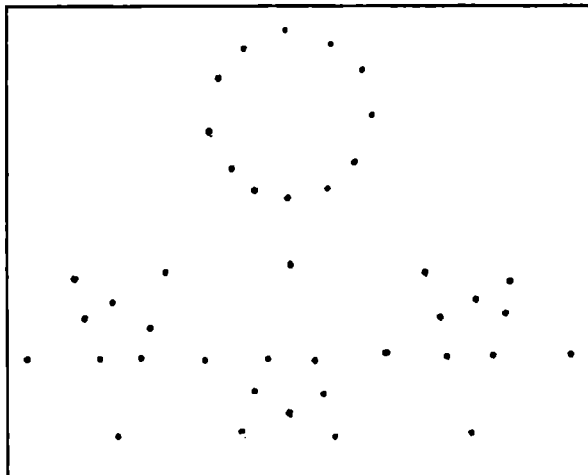


Fig. 16

incomplete, în sensul că subiectul putea să rezolve totul sau parțial sarcina, aici nu există decât două posibilități: corect sau incorect. Tocmai de aceea, sarcinile aveau un grad mai mare de dificultate, întrucât subiectul trebuie să-și reprezinte întregul traseu ce urma să-l execute, respectând condițiile din instructaj.

Proba c) prezenta o dificultate mai crescută deoarece punctele de sprijin erau mai reduse ca număr și deci reprezentarea traseului se făcea cu mai multă greutate. În proba b) și c) subiectul avea posibilitatea utilizării experienței anterioare din proba a), prin evocarea traseului odată parcurs.

III. Categoria a III-a era alcătuită din *probe de construcție*. În prima parte s-au dat probe de ansamblare de figuri geometrice cu două variante : după model și pe bază de reprezentare. Am aplicat aici următoarele sarcini:

a) o figură în formă de pătrat, împărțită în fragmente de forme și dimensiuni diferite (vezi fig. 17). Alăturat se dădeau aceste fragmente cu ajutorul cărora trebuia să reconstituie figura respectivă:

- după contur dat.

Proba a fost cotate cu 5 puncte.

- după reprezentare.

Proba a fost cotate cu 7 puncte.

b) o figură în formă de oval împărțită în fragmente de forme și dimensiuni diferite (vezi fig. 18). Alăturat se dădeau aceste fragmente cu ajutorul cărora subiectul trebuie să reconstituie figura:

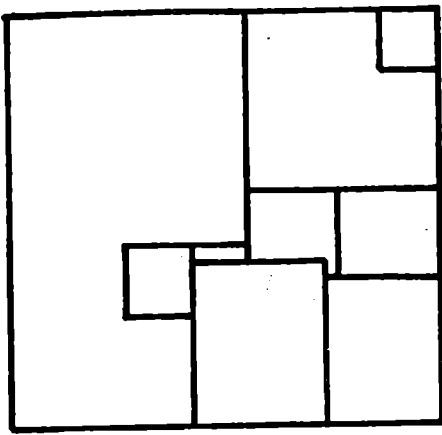


Fig. 17

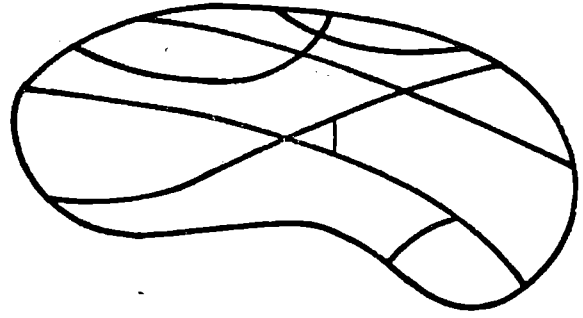


Fig. 18

- după contur dat.

Proba a fost cotatea cu 7 puncte.

- după reprezentare.

Proba a fost cotatea cu 9 puncte.

c) o figură în formă de decagon, împărțită în fragmente de forme și dimensiuni diferite (vezi fig. 19). Alături se dădeau aceste fragmente cu ajutorul cărora subiectul urma să reconstituie figura:

- după contur dat.

Proba a fost cotatea cu 3 puncte.

- după reprezentare.

Proba a fost cotatea cu 5 puncte.

d) o figură în formă de octogon, împărțită în fragmente de forme și dimensiuni diferite. Alături se dădeau aceste fragmente cu ajutorul cărora urma să reconstituia figura (vezi fig. 20):

- după contur dat.

Proba a fost cotatea cu 3 puncte.

- după reprezentare.

Proba a fost cotatea cu 5 puncte.

În această probă, fragmentele erau în trei culori: roșu, galben și albastru. Se cerea subiectului să le asambleze de așa manieră încât la exterior să folosească fragmentele roșii, la mijloc pe cele galbene și în centru pe cele albastre.

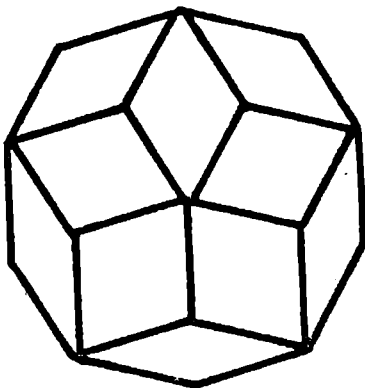


Fig. 19

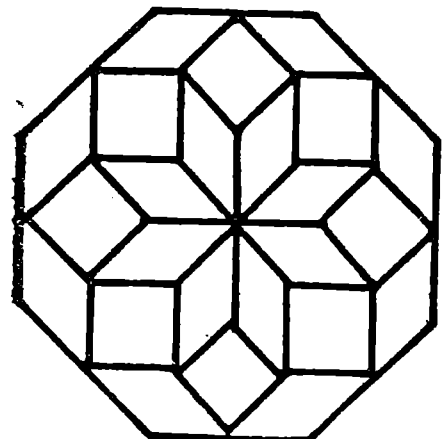
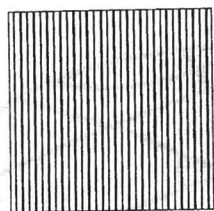
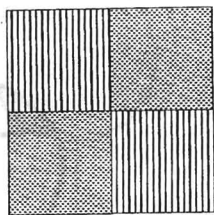


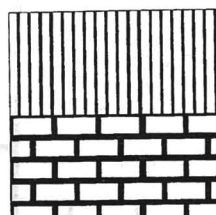
Fig. 20



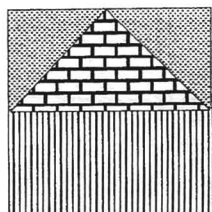
model I



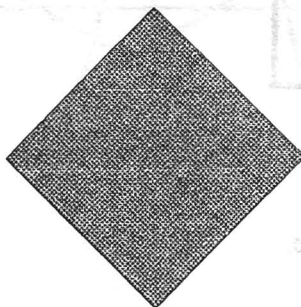
model II



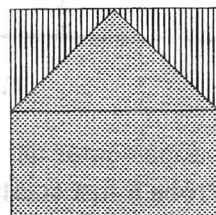
model III



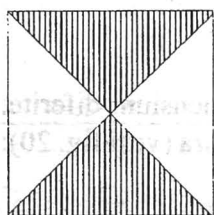
model IV



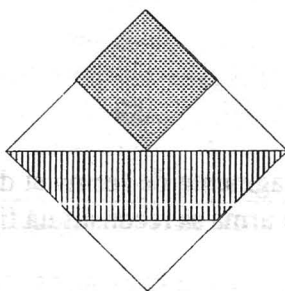
model V



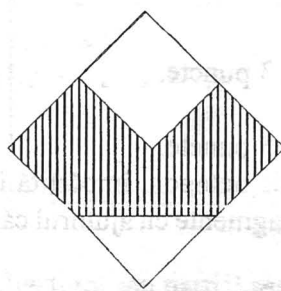
model VI



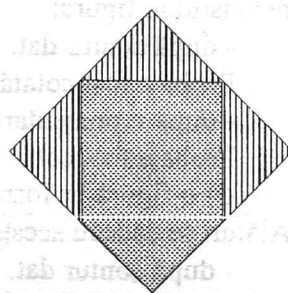
model VII



model VIII

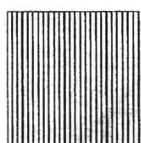


model IX

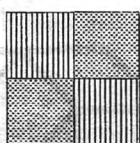


model X

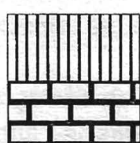
SET B



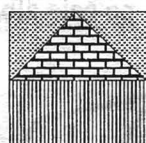
model I



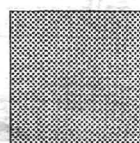
model II



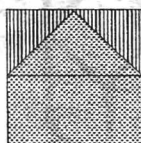
model III



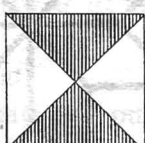
model IV



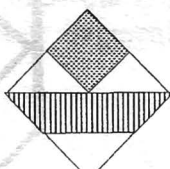
model V



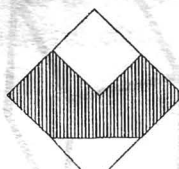
model VI



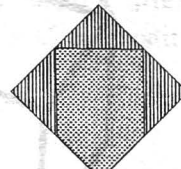
model VII



model VIII



model IX



model X

Legendă:  roșu  galben  albastru

Fig. 21

În probele de mai sus (a, b, c, d) subiectul trebuie să vadă raportul parte-întreg și raportul parte-parte, pentru ca în funcție de aceasta să-și organizeze percepția și să aleagă din ceea ce este dat, ceea ce este necesar în momentul asamblării. Varianta construcției după reprezentare presupunea prezența corectă a imaginii mentale a figurii asamblată anterior. Probele c) și d) aveau anumite elemente comune, care trebuiau să ducă la faptul ca proba d) să fie rezolvată cu ajutorul unor procedee utilizate în rezolvarea probei c).

e) proba cuburilor Cohs pentru evidențierea capacităților de structurare spațială (trecerea de la plan la configurație tridimensională) și pentru reliefaarea aspectelor analitico-sintetice la nivelul gândirii în câmp perceptiv. Proba presupunea perceperea exactă a configurațiilor, transferul de la plan la spațiu, reținerea mișcărilor favorabile, exactitatea, flexibilitatea.

Au fost prezentate:

- patru cuburi, fiecare având: o față roșie, una albastră, una galbenă, una albă; o față împărțită pe diagonală în două părți egale: una roșie, una albă și o față împărțită de asemenea în două părți: una albastră, una galbenă;

- două seturi a câte 10 planșe cu imagini: A - primul set, considerat de noi mai ușor, cuprindea 10 cartoane cu imagini în mărimea naturală a cuburilor; B - al doilea set care cuprindea imaginile reduse la scară, cele 10 cartoane având modelele cu suprafața corespunzătoare suprafeței unui singur cub (vezi fig. 21).

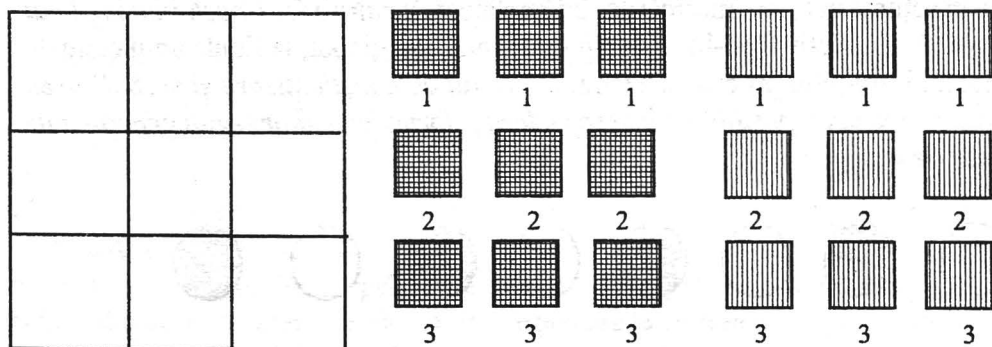
Cu ajutorul celor patru cuburi colorate (imaginile erau de asemenea colorate), subiectul trebuie să realizeze o construcție tridimensională identică celor de pe planșă.

Proba A a fost cotate cu 5 puncte.

Proba B a fost cotate cu 7 puncte.

IV. Categoria a IV-a a cuprins probe destinate urmării capacității subiecților de a deduce un principiu general de organizare a elementelor în cadrul unor structuri perceptiv numerice și figurale. Sarcinile respective presupuneau o înțelegere structural-funcțională a situației problematice. Aici, mai mult decât în probele anterioare era solicitată gândirea, structurile ei operatorii. Era necesară descoperirea principiului, pentru ca alegerile făcute de subiect, alegeri care constituie informații, să fie utilizate adecvat. Drept material am folosit următoarele:

a) pătratul eulerian: o planșă pe care era desenat un pătrat cu 9 celule în care trebuiau așezate 18 elemente (pătrățele mici de hârtie colorată) de două categorii: I (roșu) și II (galben): 9 din categoria galbenă și 9 din categoria roșie (fiecare element era luat de 3 ori). Aranjamentul trebuia făcut în așa fel, încât: în fiecare celulă a pătratului să figureze câte un element din fiecare categorie; fiecare element din prima categorie să fie combinat odată și numai odată cu fiecare element din categoria a doua: fiecare linie (șir) și în fiecare coloană a pătratului să



Legendă:



Fig. 22

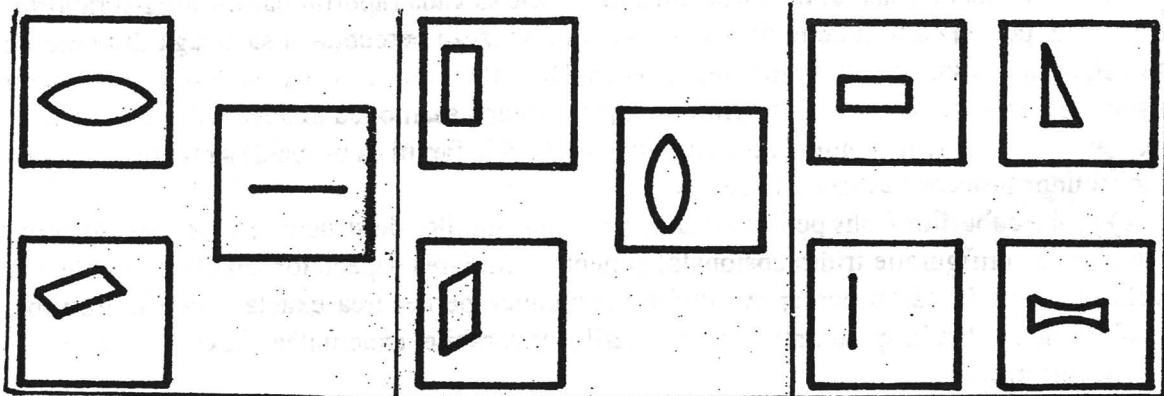


Fig. 23

figureze toate elementele din categoria I cât și cele din categoria II (vezi fig. 22).

Rezolvarea problemei reclamă aplicarea principiului clasificării dihotomice al excluderii termenului de prisos care se repetă. Proba a fost cotateă cu 5 puncte.

b) trei seturi de pătrate în care erau înscrise diferite figuri geometrice.

Instructaj: „să se descopere în prima grupă de figuri un element comun pe care nu-l posedă figurile din grupa a două și să se indice în figurile din grupa a treia pe acelea care posedă caracteristicile date (vezi fig. 23). Răspunsul corect era: elementul de orizontalitate. Proba a fost cotateă cu 7 puncte.

c) patru bile albe și patru bile albastre dispuse într-un șir (vezi fig. 24).

Instructaj: pe un șir sunt așezate patru piese albastre alternând cu patru piese albe. Jocul ne permite să mutăm într-un loc nou două piese vecine (păstrând vecinătatea și ordinea lor în lungul aceluiași șir). Se cere ca, din patru mutari piesele albastre să ajungă toate în stânga, iar cele albe în dreapta.

Fiecare probă a fost aplicată individual, instructajul prezentându-se oral. Subiectul trecea la lucru după ce ne convingeam că a reținut instructajul dat și i-a înțeles sensul operațional. Timpul pentru rezolvarea fiecărei sarcini nu era limitat. Între probele de categorii diferite se făcea o pauză de 5 minute, iar între probele asemănătoare pauze de 1 minut.

Dinamica și specificul activității de rezolvare a probelor am urmărit-o atât după indicatorii calitativi, cât și după indicatorii de ordin cantitativ.

Indicatorii calitativi se refereau la: *reacția generală* a subiectului la primul contact cu sarcina; *modul de abordare* (orientare prealabilă și planificare pe bază de criterii și principii generale, orientare în acțiune în cursul încercărilor întâmplătoare); *natura feed-back-ului implicat* în activitatea executivă, respectiv feed-back de tip segmentar sau global, la finele unui ciclu de operații sau la capătul întregului proces de execuție; *gradul de conștientizare și verbalizarea fazelor* și a operațiilor executive; *posibilitatea desprinderii și formulării unor reguli generalizate de acțiune*; *tendința de transfer*.



Legendă: ● albastru

Fig. 24

Indicatorii de ordin cantitativ au fost: *timpul de rezolvare a sarcinii; performanța maximă realizată de către fiecare subiect pe categoria de probe și pe ansamblul tuturor categoriilor de probe (indicele de performanță era determinat pe de o parte de nivelul de dezvoltare a fiecărei sarcini - respectiv la fiecare sarcină subiectul primea numărul de puncte în funcție de faptul dacă rezolva sarcina dată integral, parțial sau deloc - și de numărul general de sarcini rezolvate în cadrul fiecărui set și la toate seturile); numărul de încercări (tentative) pentru rezolvarea fiecărei sarcini. Rezultatele obținute au fost supuse analizei statistice, pe baza căreia am stabilit: valorile medii ale timpului de rezolvare și ale performanței obținute; variația medie pe categorii de probe și grupe de subiecți după cei doi indicatori de bază (timp și performanță); coeficientul de corelație a performanțelor obținute de aceeași subiecți la fiecare categorie de probe și de diferite grupe de subiecți la aceeași categorie de sarcini.*

Cercetarea a fost realizată pe patru grupe de subiecți de vârste și nivel de pregătire diferite:

- (A) grupul copiilor preșcolari format din 20 de subiecți;
- (B) grupul adulților cu studii medii (muncitori) format din 20 de subiecți;
- (C) grupul adulților cu studii tehnice superioare (operatori și ingineri din Centrala de termoficare) format din 20 de subiecți;
- (D) grupul adulților cu studii umaniste superioare format din 20 de subiecți;

1.2. Rezultate și interpretări.

Prezentarea și analizarea datelor obținute le vom face pe grupe de subiecți și categorii de probe, urmărind să evidențiem modalitățile specifice de rezolvare în funcție de: vârsta și nivelul pregătirii intelectuale, pe de o parte, și de structura probelor, pe de altă parte.

Analiza indicatorilor cantitativi, iar dintre aceștia, în primul rând, timpul de execuție al probelor: observăm că cel mai ridicat timp mediu s-a înregistrat la categoria probelor de construcție (III) pentru toate grupele de subiecți cu diferențe mari între grupe: grupul preșcolarilor a avut timpul cel mai ridicat, apoi mult mai jos s-a situat grupul adulților cu studii medii, după care au urmat adulții cu studii teoretice superioare, pentru ca apoi grupul adulților cu studii tehnice superioare să se distanțeze și mai mult de valorile ridicate. Categoriile I (probe de orientare perceptivă) și II (probe de anticipare optico-motorie) au obținut un timp mediu oscilând între 100-600 secunde pentru toate colectivele cercetate. La categoria a IV-a de probe (descoperirea principiului general) valorile au fost între 700-1100 secunde, cu mici oscilații între grupe (vezi grafic 1). În cadrul primei categorii (I), la proba c) s-a obținut timpul cel mai ridicat de către toate grupele experimentale. La proba e) a poligonului, grupele s-au împărțit în două: preșcolarii și grupul subiecților cu studii medii (B) au realizat un timp maxim de 165-183 secunde, iar celelalte două grupe au obținut valori foarte mici de 4-25 secunde.

Aceste rezultate au arătat că în cadrul *primei categorii de probe de orientare perceptivă* (I), sarcinile b), c) și d) aveau același grad de dificultate pentru toate grupele de subiecți și tocmai de aceea timpul afectat rezolvării s-a înscris în limite aproximativ identice pentru toate cele patru colective. Diferențierea mare am întâlnit-o în cadrul probei e): faptul că preșcolarii și adulții au afectat un timp mai mare rezolvării acestei probe ne-a ajutat să înțelegem cât de deficitară este orientarea la aceste niveluri și cât de greu se parcurg verigile rezolvării.

Cea de a doua categorie de probe de anticipare optico-motorie (II) nu a ridicat dificultăți prea mari pentru trei din grupele experimentate. Singur colectivul preșcolarilor nu a rezolvat probele din această categorie, din motivele pe care le vom expune când vom analiza rezultatele din punct de vedere calitativ. Timpul afectat de cele trei grupe s-a înscris în limite mici, 150-210 secunde. Elementul care diferențiază cele trei grupe reiese din analiza rezultatelor fiecărei probe. Adulții cu studii superioare au realizat o curbă a timpului care este mare la prima probă (a), apoi scade la proba a doua (b) - deci achizițiile de la proba cu linie continuă

sunt păstrate și utilizate cu succes la proba cu contur punctat -, pentru ca la proba a treia (c) timpul să crească brusc, ceea ce înseamnă că achizițiile nu numai că s-au pierdut, dar s-a produs și o dezorganizare perceptivă. Curba este inversă pentru grupul adulților cu studii medii: timp scăzut la proba a), crește la proba b) și scade din nou la proba c). Aceasta denotă că experiența nu a fost folosită imediat după rezolvarea primei probe, cea de a doua reprezentând o sarcină cu totul nouă, ceea ce a dus la dezorganizare perceptivă care a făcut să crească timpul de rezolvare. Apoi, datorită stării de tensiune declanșată de greutatea rezolvării probei a doua, atenția a revenit, de asemenea capacitatea de anticipare perceptivă, iar proba a treia a devenit rezolvabilă într-un timp scurt.

Valorile cele mai mari ale timpului le-am întâlnit la cea de *a treia categorii de probe, cele de construcție* (III), întrucât sunt mai complexe prin sarcinile din cele două variante. Timpul maxim l-a realizat grupul A, al preșcolarilor. Acest grup s-a distanțat considerabil de restul subiecților. Deși copiii erau familiarizați cu acest gen de probe în sensul că jocuri asemănătoare se dau preșcolarilor în cămin, acest grup a rezolvat într-un timp foarte mare sarcinile din probele a), b), c), d) și e) datorită dificultăților pe care le-au ridicat aceste probleme pentru vârsta lor în sesizarea raporturilor parte-parte, parte-întreg, viziunea de ansamblu a imaginii, structurarea perceptivă, orientarea spațială, activitatea analitico-sintetică complexă, alegerea configurațiilor bune conform schemei perceptivă. Analizând timpul la nivelul fiecărei probe observăm că valorile cele mai mari sunt la proba a doua (b) pentru toate colectivele de subiecți și la proba cuburilor Cohs pentru preșcolari.

Proba a doua (b) a fost mai dificilă datorită conturului și formei fragmentelor care necesitau o mai mare eficiență exploratorie a imaginii și apoi o structurare perceptivă și operațională corespunzătoare.

Categoria a patra de probe, de descoperire a principiului general (IV) s-a situat pe locul al doilea după categoria probelor de construcție în ceea ce privește timpul afectat rezolvării (vezi graficul 1). Toate grupele s-au situat - cu mici diferențe - în jurul valorilor 700-1100 secunde. Proba a treia (c) nu a fost rezolvată de grupul preșcolar, iar pentru probele a) și b) aceștia au afectat un timp maxim. Celelalte colective au realizat curbe asemănătoare: timp mare pentru proba a), apoi curba coboară la proba b), pentru ca la proba c) să urce foarte mult. Această a treia probă din categoria a IV-a a solicitat foarte mult elaborarea unor sisteme specifice de operații, a unui plan la nivel mental și capacitatea de transfer în exterior, printr-o precizie și viziune a desfășurării întregului mers al rezolvării. Tocmai de aceea, această probă a necesitat, prin structura ei complexă, un timp mai mare pentru rezolvare.

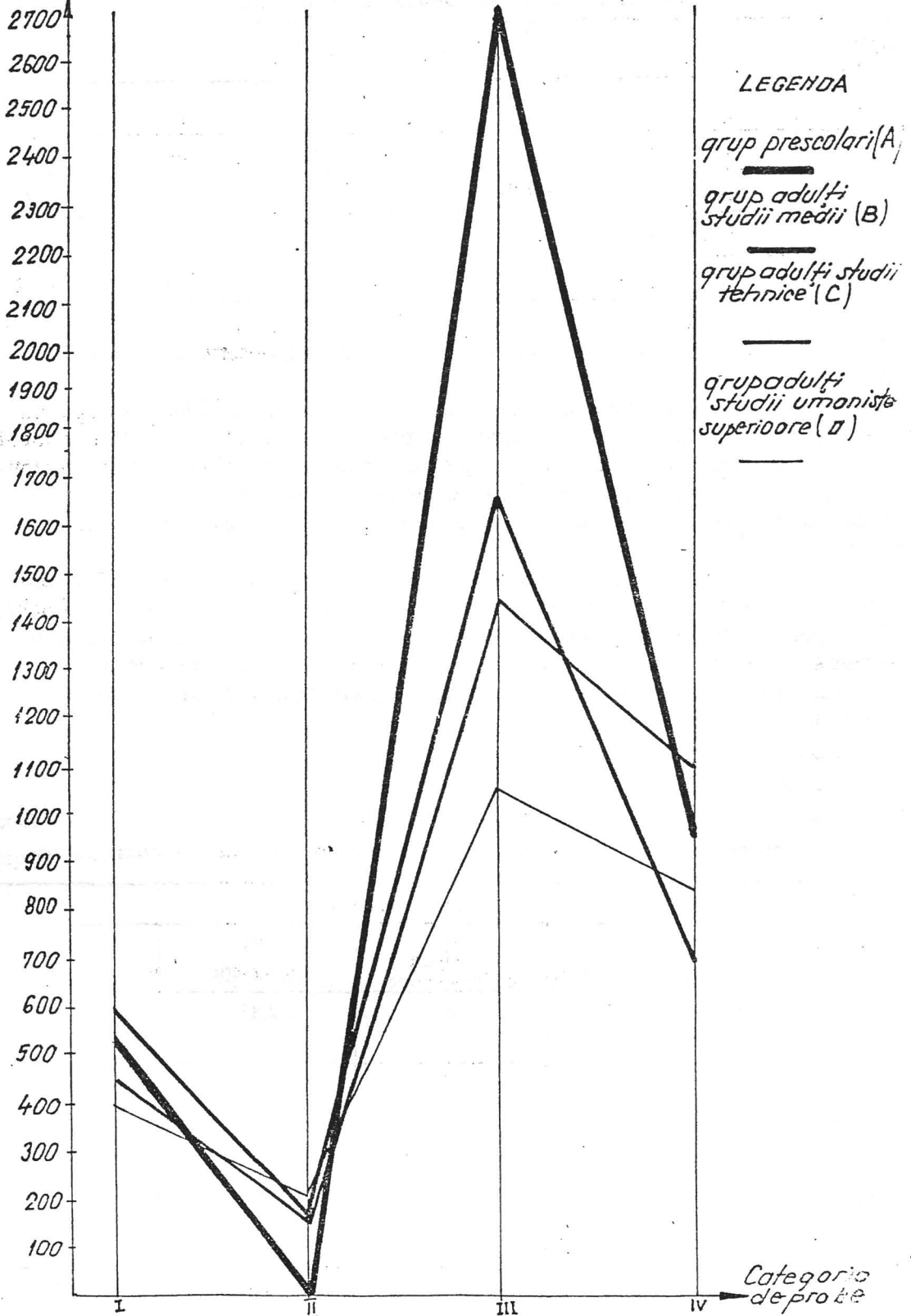
Din rezultatele pe care le-am obținut referitor la indicatorul timp, conchidem că unei probe sau unei categorii de probe i se poate afecta un timp mai îndelungat datorită dificultăților ivite din structura probei, dificultăți determinate de complexitatea ei, sau datorită unor deficiențe în rezolvare din partea subiectului sau a întregului grup cercetat. Evident este faptul că grupul preșcolarilor, indiferent de situația problematică, se detașează mai întotdeauna de celelalte grupe, iar colectivele adulților se grupează de obicei în jurul unor valori asemănătoare.

În cadrul grupelor se observă oscilații relative ale performanței de la subiect la subiect. Aceste oscilații, fiind dependente de particularitățile individuale ale subiecților, influențează asupra desfășurării procesuale a elaborării răspunsului.

Grupul adulților cu pregătire tehnică superioară (C) a obținut notele cele mai mari la fiecare din cele patru categorii de probe: 1736 puncte față de:

- adulți cu studii umaniste superioare (D)=1369 puncte
- adulți cu studii medii (B)=1291 cpuncte
- preșcolari (A)=757 puncte

Timpu mediu/sec.



Grafic 1 Timpu mediu realizat de fiecare grup experimental

Diferențele dintre cotele absolute și cotele realizate

Categorია de probe	Grupul de subiecți				
	C		A	B	D
I	1	față de	2,37	1,43	1,52
II	0,90		5,40	3,42	1,60
III	0,74		2,77	1,17	1,55
IV	2,80		5,55	5,60	4,62

Analizând diferențele dintre cota absolută și cota realizată, observăm că grupul C are cea mai mică diferență (tabel 3).

Performanțele obținute demonstrează faptul că subiecții cu studii tehnice superioare au realizat o permanentă corelare între imaginile perceptive actuale și imaginea mentală anticipativă, între planul intern și cel extern, pentru ca apoi această gândire de tip perceptiv să se proiecteze asupra situației perceptive reale pentru a o restructura.

Media performanțelor ne-a adus un argument în plus în favoarea celor susținute mai sus (tabel 4).

Modul în care s-au repartizat diferitele rezultate în jurul valorii centrale, adică organizarea interioară a distribuției, s-a realizat prin stabilirea împrăștierii, a dispersiei datelor. Analizând distribuția performanțelor pe categorii de probe a reieșit faptul că cea mai mare dispersie o au categoriile I (probe de orientare perceptivă) și III (probe de construcție). Mediile performanțelor la categoria a treia de probe pentru grupele de subiecți sunt relativ identice:

- 4,43 pentru grupul B;
- 4,86 pentru grupul D;
- 4,05 pentru grupul C;

Tabel 4.

Media performanțelor realizate pe categorii de probe și grup de subiecți

Grupul de subiecți	Categorია de probe			
	I Orientare perceptivă	II Anticipare optico-motorie	III Construcție	IV Principiu general org.
A Preșcolari	1,03	0	2,83	1,45
B Adulți studii medii	1,97	1,98	4,43	1,40
C Adulți studii tehnice superioare	2,40	4,50	4,86	4,20
D Adulți studii umaniste superioare	1,88	3,80	4,05	2,38
Media absolută	3,4	5,4	5,6	7

Distribuțiile statistice au arătat existența unei dispersii foarte mari la nivelul fiecărui grup. Aceste rezultate vin în sprijinul a două fapte: deși grupele de subiecți au fost relativ omogene, putem vorbi de individualități în ceea ce privesc schemele și structurile operaționale solicitate; și, în al doilea rând, deși identice ca situații date spre rezolvare, probele s-au prezentat subiecților ca sarcini deosebite, înfățișând anumite aspecte ale lor. Interacțiunea obiect-subiect, stimul perceptiv-schemă operațională apare destul de pregnant. Gândirea perceptivă se organizează diferit în funcție de ceea ce îi apare în plan perceptiv, dar și în funcție de ceea ce se elaborează pe plan mental și apoi se proiectează asupra situației perceptivă reale.

Rezultatele cantitative pe care le-am obținut fiind în favoarea grupului C (adulții cu studii tehnice superioare), au demonstrat că acest grup s-a caracterizat printr-o gândire perceptivă eficientă, printr-o capacitate de elaborarea de scheme perceptivă categorial-integrative și un sistem adecvat de operații.

Analizând corelația dintre probe, după formula corelației rangurilor:

$$r = 1 - \frac{6Ed^2}{N(N^2 - 1)}$$

la fiecare colectiv de subiecți observăm că cea mai mare corelație și deci și cea mai semnificativă o întâlnim la grupul C între următoarele categorii de probe:

Categoria II-IV	r = 0,80
Categoria I-II	r = 0,73
Categoria I-IV	r = 0,70
Categoria III-IV	r = 0,70
Categoria II-III	r = 0,50

Aceste legături statistice dovedesc existența unor mecanisme psihologice comune, a unor elemente comune sarcinilor ce trebuie rezolvate și anume, permanenta dinamică dintre acțiunea practică a situației problematice obiective și planul ideal de transformare a ei, în sensul restructurărilor situației perceptivă. Probele nu prezintă aceleași corelații identice pentru toate grupele de subiecți, avem chiar de-a face cu o lipsă de corelație sau cu o corelație nesemnificativă între probele amintite (vezi tabelul 5).

Tabel 5.

Corelația dintre diferitele probe pe grupe de subiecți

CATEGORIA DE PROBE	SUBIECTI CU STUDII TEHNICE SUPERIOARE	SUBIECTI CU STUDII TEORETICE SUPERIOARE	SUBIECTI STUDII MEDII
I-II	0,73	- 0,30	0,48
I-III	0,30	0,30	- 0,20
I-IV	0,70	- 0,30	- 0,30
II-III	0,50	- 0,60	- 0,09
II-IV	0,80	- 0,30	- 0,50
III-IV	0,70	0	- 0,40

La preșcolari nu se poate calcula coeficientul de corelație, deoarece în cadrul categoriilor I (orientare perceptivă) și IV (descoperirea principiului general) există câte o probă nerezolvată, iar categoria II (anticipare optico-motorie) este total inaccesibilă. De aici putem conchide din nou că rezolvarea unei sarcini depinde atât de structura sa, cât și de schema perceptivă și operațională ce se elaborează la nivel mental, ori, tocmai acestea sunt individualizate în funcție de vârstă, nivelul pregătirii intelectuale, aptitudini speciale.

Din datele prezentate am urmărit să relevăm *modalitățile tipice de rezolvare a probelor* sub aspect gnostic (elaborarea unor scheme perceptivă categorial-integrative și a unor câmpuri gnostice adecvate diferitelor clase de obiecte și raporturi-stimuli) și sub aspect operațional (elaborarea și evocarea selectivă, în urma identificării situației problematice, a unor sisteme specifice de operații pentru analiza sarcinii, pentru raportarea și corelarea funcțională a elementelor componente care trebuie să se „transforme” corespunzător condițiilor și cerințelor problemei). Am urmărit să evidențiem influența câmpului perceptiv, nemijlocit, așa cum este el dat și direcția de mișcare și organizare a gândirii dictată de instructaj (modelul mental și proiectarea lui asupra situației perceptivă reale pentru a o restructura, a o transforma).

Dintre probele aplicate *grupului de preșcolari*, proba a) din categoria I (figura circulară de tip labirint), categoria II (probele de anticipare optico-motorie) și proba c) din categoria III (ordonarea pieselor) au fost inaccesibile. Aceasta s-a datorat, mai întâi, faptului că subiecții de 6 ani nu și-au însușit încă limbajul scris (proba a) din categoria I), apoi pentru că la această vârstă coordonarea optico-motorie nu este încă complet dezvoltată (categoria II) și apoi, pentru că unele probe au un caracter mult mai abstract, solicitând mai mult structurile operatorii ale gândirii (proba c) din categoria III).

Probele b), c) și d) din categoria I au fost rezolvate în proporție de aproximativ 50%, fiind percepute numai acele figuri care se impuneau cu pregnanță câmpului perceptiv (triunghiurile mici, pătratele). Am observat imposibilitatea unei structurări operaționale adecvate în plan perceptiv.

În general, se poate afirma că funcția combinatorie a gândirii perceptivă se află la un nivel încă slab dezvoltat la preșcolari. La toți subiecții din acest grup, activitatea de orientare avea o traiectorie întâmplătoare și puternic oscilantă. Explorarea câmpului perceptiv era slab dirijată, copilul întâmpinând serioase dificultăți în alegerea unei centrări eficiente. Aceasta se datorește, probabil, insuficienței elaborării a unei structuri perceptivă generalizate, trainice, de care depinde esențial procesul de reorganizare a câmpului stimulator extern în conformitate cu o anumită schemă, plan etc.

Proba e) din categoria I (poligonul) a fost rezolvată numai de opt dintre subiecți. Aceasta dovedește lipsa unei stabilități față de fluctuațiile cauzate de excitațiile curente din partea figurii-stimul.

Figurile geometrice cu care copiii nu erau familiarizați (romburi și chiar dreptunghiuri) nu au fost percepute de ei categorial. Aceasta îi împiedică în identificarea lor în cadrul unui câmp perceptiv polimorf. Chiar dacă li s-a desenat pe hârtie un dreptunghi și li s-a spus: „acesta este un dreptunghi; arată-mi și tu unul asemănător în figura desenată pe planșă”, preșcolarii de 6 ani nu au reușit să desprindă din ansamblul figurii ceea ce li s-a cerut.

Cea de a doua categorie de probe, de anticipare optico-motorie (II) s-a dovedit total inaccesibilă copiilor supuși experimentului. Tendința de a le rezolva s-a manifestat la toți, dar copiii nu au dispus de structurile operaționale necesare pentru soluționarea reală a lor. Alegând ca punct de plecare elemente lăaturalnice și interpretându-le izolat sau în asociații limitate și de tip închis (neintegrativ), încercările lor se soldau de fiecare dată cu eșec. Intervențiile ajutătoare ale experimentatorului nu au adus o optimizare cât de cât eficientă și durabilă a activității de

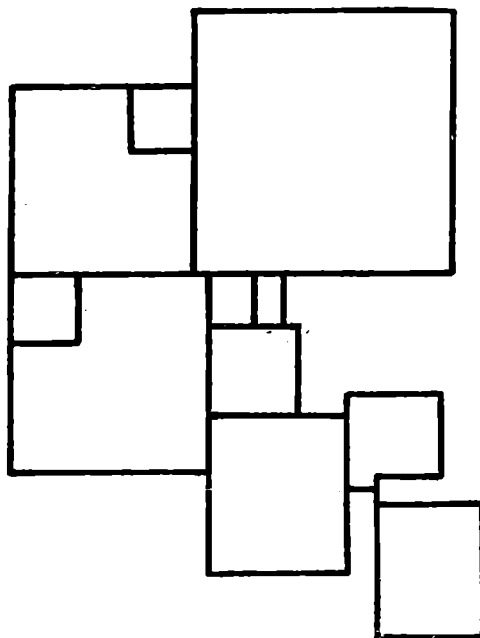


Fig. 25. Modalitate de rezolvare a probei de construcție (subiectul V .V. 6 ani)

orientare și rezolvare a sarcinii. Aceasta demonstrează, o dată în plus, faptul că subiecții noștri nu dispuneau de schemele de bază ale gândirii, necesare pentru analiza și rezolvarea unui astfel de tip de situații problematice.

Pentru a treia categorie de probe, cele de construcție (III) a fost necesar ca înaintea fiecărei probe (a, b, c, d) să se facă câte un exercițiu ce a constat în asamblarea figurii direct pe model. Acest exercițiu a fost necesar pentru a introduce pe copil în atmosfera cu care era familiarizat în jocurile de construcții. Astfel se realiza un fel de învățare care facilita rezolvarea corectă a probei. Elementul caracteristic în rezolvarea acestei categorii de probe de către preșcolarii mari este acela că, în general, s-a lucrat prin tatonare, pe principiul încercărilor și erorilor. Faptul s-ar explica prin aceea că la vârsta respectivă există multe dificultăți de transfer de la conturul dat la execuția propriu-zisă. De aici și multe erori în determinarea poziției fiecărui fragment pentru obținerea ansamblului unitar al figurii. Subiecții ajungeau uneori la construcția unor figuri complet noi. Dăm mai jos modalitatea de rezolvare a probei a), categoria III - prin răsturnarea figurii, schimbarea poziției fragmentelor, lipsa de unitate a ansamblului (fig. 25).

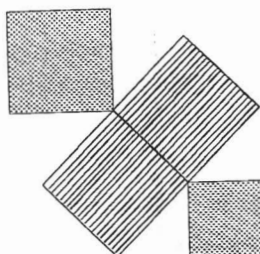
Probele c) și d) din această categorie erau rezolvate mult mai rapid și ușor atunci când construcția începea din interior, prin asamblarea rozetei centrale, și mult mai greu atunci când construcția începea de la exterior spre interior. În acest din urmă caz, se iveau multe dificultăți în asamblare, ajungându-se până la crearea de figuri noi, străine modelului dat. De asemenea, atunci când se încerca asamblarea lucrând simultan cu două mărimi de romburi, problema nu era rezolvată, deoarece, ocupându-se de detaliu, se pierdea ansamblul figurii, conturul real.

În ceea ce privește construcția după imagine mentală, probele au fost rezolvate satisfăcător în proporție de 75%, întrucât copiii experimentați utilizau achizițiile din probele după contur sau pe cele din probele asemănătoare rezolvate anterior. Aceasta denotă că este vorba nu numai de existența unei organizări perceptive adecvate, ci și de faptul că de la această vârstă memoria vizuală este bine dezvoltată în sensul utilizării experienței anterioare.

Proba cuburilor Cohs - pentru evidențierea capacității de structurare spațială a fost rezolvată complet de opt subiecți, iar ceilalți au rezolvat-o numai în proporție de 50%. Cei care au dat răspunsuri corecte au lucrat atent și organizat. La probele mai dificile am observat tendința de

a) SET A

MODEL I - corect

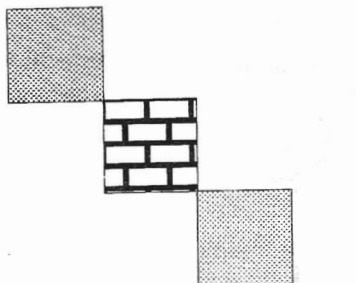


apoi corect

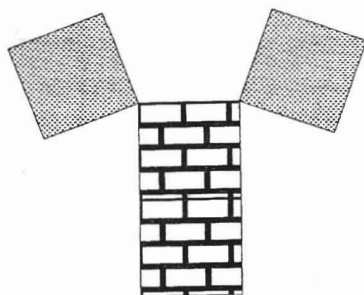
MODEL II

MODEL III - corect

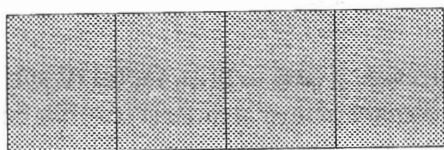
MODEL IV



apoi

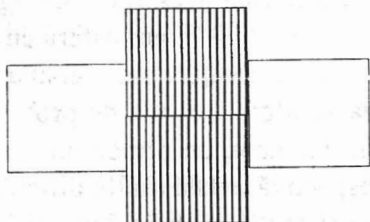


MODEL V

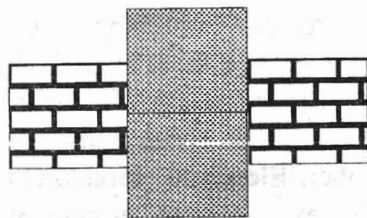


apoi corect

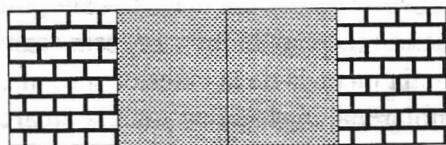
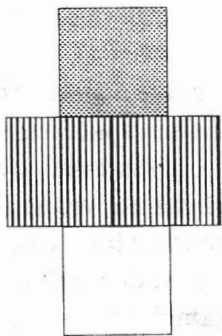
MODEL VII



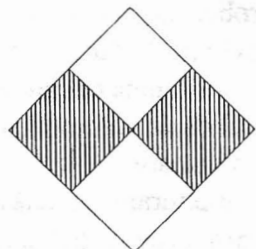
MODEL VI



MODEL VIII



MODEL IX



MODEL X



galben



roșu

Legendă:



albastru



alb

Fig. 26 Modalități de rezolvare a probei Cohs la preșcolari (a,b)

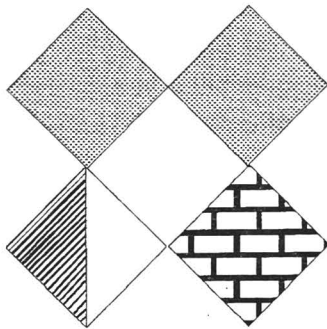
b) SETUL A

MODEL I - corect

MODEL II - corect

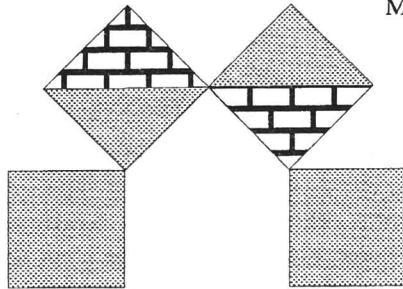
MODEL III - corect

MODEL IV

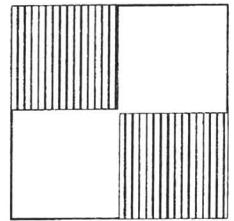


MODEL V - corect

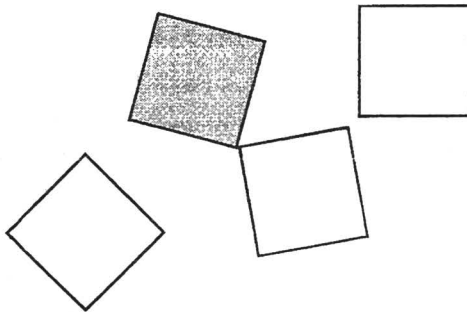
MODEL VI



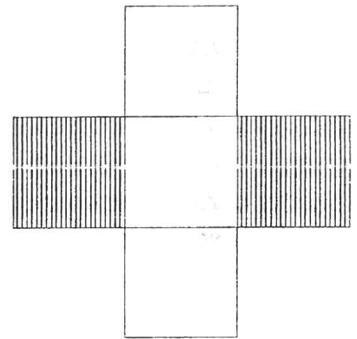
MODEL VII



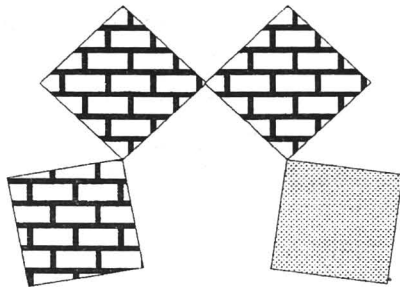
MODEL VIII




MODEL IX





MODEL X



Legendă:

 *albastru*

 *roșu*

 *galben*

 *alb*

a suprapune cubul peste model. Aceasta demonstrează coborârea de la nivelul conceptual la planul concret, de la schema prezentă mental la verificarea practică a mișcării ce se intenționează a fi executată. Este oarecum un feed-back de tip segmentar pe care subiecții trebuie să-l realizeze cu necesitate în timpul activității.

Preșcolarii au întâmpinat multe dificultăți de transfer de la perceperea configurației plane la execuția tridimensională. Este vorba de incapacitatea subiecților de a elabora scheme operaționale în conformitate cu sarcina dată. Dificultatea rezidă în neînțelegerea situației problematice obiective; de aici și o anumită inerție în organizarea gândirii.

Dăm mai jos modalitatea de rezolvare a probei Cohs de doi dintre subiecți (fig. 26).

Aceste exemplificări arată ce dificultăți de sinteză întâlnim la nivelul gândirii în câmp perceptiv pentru subiecții preșcolari. Se observă tendința de desfășurare a modelului dat și nicidecum o rezolvare spațială. De aici concluzia lipsei de orientare adecvată de control și imposibilitatea realizării activității de transfer de la plan la spațiu.

Categoria a IV-a de probe (descoperirea principiului general), în care era solicitată într-un grad mai mare gândirea perceptivă, oferă rezultate corecte în număr redus.

Proba c) a fost total inaccesibilă, iar proba a) a fost rezolvată numai de opt dintre subiecți, și aceștia incomplet, adică fără posibilitatea desprinderii și formulării unei reguli generalizate de acțiune.

Particularități interesante a prezentat rezolvarea probei b) din categoria a IV-a, în care preșcolarul - din lipsa noțiunii de „orizontalitate” - a utilizat-o pe aceea de „figură culcată”. Nici aici, însă, dacă pătrundem în esența mecanismului, nu avem de-a face cu un adevărat grad de generalizare și abstractizare, fiind menționată numai o însușire oarecare.

Ceea ce trebuie semnalat ca fiind definitorii pentru acest grup de subiecți sunt următoarele: activitatea de explorare a configurațiilor se face global, nesistematic și neorganizat, fără analiza elementelor componente sau a relațiilor acestora; orientarea în acțiune se face în cursul încercărilor întâmplătoare; feed-back-ul are loc după fiecare pas al rezolvării și mai ales la sugestia examinatorului; fazele și operațiile executive au un grad scăzut de conștientizare și verbalizare; dificultăți în desprinderea și formularea unui procedeu generalizat de acțiune; tendință de transfer pe baza unei memorări a mișcărilor și nu un transfer operațional; necesitatea întăririi fiecărui succes al subiectului de către examinator, pentru ca procesul de rezolvare să progreseze; interesul pentru probe scade pe măsură ce se parcurg cele patru categorii de sarcini.

Nivelul imediat următor cercetat a fost cel la care s-au situat *adultii cu studii medii* (B).

Prima categorie de probe a fost rezolvată parțial, orientarea și structurarea perceptivă fiind incomplete. În majoritatea cazurilor erau sesizate configurațiile ce se impuneau cu pregnanță câmpului perceptiv (de exemplu: triunghiurile mici din proba b). Interesantă a fost orientarea subiectului I. T., de 34 ani, matrițer, care a perceput simultan cele trei dimensiuni de pătrate din proba c). În general, acest subiect a avut o bună organizare perceptivă cu explorări eficiente și centrări corecte.

Proba e) din categoria a II-a a fost rezolvată de 60% din subiecți. Am observat tendința de a verifica în plan concret răspunsul (refăceau drumul cu vârful creionului).

Categoria a II-a de probe (anticipare optico-motorie) a fost rezolvată cu succes de patru subiecți, iar alți patru au rezolvat numai primele două sarcini. Faptul că sarcina c) nu a fost rezolvată, s-a datorat: insuficienței orientării după model; punctele oferite nu au constituit un sprijin suficient; nu s-a păstrat imaginea a ceea ce se construise corect anterior.

Categoria a III-a de sarcini (probele de construcție) a fost rezolvată de către acest grup de subiecți cu anumite procedee caracteristice, unele constituind un progres față de nivelul cercetat anterior, altele reprezentând soluții inadecvate situației date. Dintre procedeele pozitive trebuie

remarcat că subiectul alegea din ceea ce i se dădea, ceea ce îi era necesar, adică fragmentul adecvat. Totodată, se lucra și prin eliminarea fragmentului inutil sau cu două, trei dimensiuni de romburile concomitent, pentru a găsi rezolvarea sarcinii (proba **b**), **c**)).

Se observă la acest grup de subiecți și erori de poziție a fragmentelor, ca și dificultăți în asamblarea după imagine mentală, caracteristici care duc în cele din urmă la construirea de figuri diferite de conturul dat. Și aici am observat că atunci când construcția începea din exterior spre interior (la probele **b**), **c**)), sarcina devenea mai dificilă, iar asamblarea era dezorganizată. La unii dintre subiecții experimentali am observat o oscilare între două, trei procedee de rezolvare. De exemplu, subiectul I. T., de 34 de ani, matrițer, la proba **d**) din categoria a III-a „lucrează începând din exterior, paralel cu cele trei culori. La un moment dat încearcă să construiască rozeta din centru, apoi renunță și reia primul procedeu. După câteva minute revine la rozeta centrală, în acest fel definitivând asamblarea figurii”.

O altă modalitate tipică de structurare a câmpului perceptiv am întâlnit-o la subiectul G. A., de 20 de ani, desenatoare, la aceeași probă: „începe să lucreze cu pătratele galbene, apoi în exteriorul lor așează romburile roșii, iar în interior pe cele albastre”. Încercând reproducerea procedurii la aceeași probă, după imaginea mentală, nu mai reușește.

Ambele exemple demonstrează instabilitatea operațională generată de rapiditatea feed-back-urilor segmentare după fiecare pas al gândirii; de asemenea, imposibilitatea unei centrări datorată unei explorări difuze și, în sfârșit, lipsa unei orientări și a unei planificări prealabile pe bază de criterii și principii generale.

Cu toate aceste deficiențe, se remarcă, la acest nivel, și pentru această categorie de sarcini, o mai bună organizare a elementelor din câmpul perceptiv, și mai ales o creștere a capacității de corecție, deși erorile de poziție sunt nenumărate.

Față de grupul anterior (preșcolari), rezolvarea probei cuburilor Cohs a constituit un progres real, în sensul că de data aceasta construcția a fost mai rapidă și precisă, mișcările mai sigure, orientarea facilă, au fost reținute procedeele utile, eventualele erori au fost corectate rapid. Se observă faptul că, începând de la acest nivel, toți subiecții verbalizau probele dificile, aceasta demonstrând necesitatea transpunerii din limbaj interior în limbaj oral a procedurii de lucru, adică necesitatea conștientizării fazelor și operațiilor executive. Dificultățile de transfer de la imagine plană la construcții tridimensionale s-au întâlnit mai rar.

Prezentăm mai jos modalitatea de rezolvare a probei Cohs de către subiectul G. A., de 20 de ani, desenatoare (fig. 27).

Exemplul de mai sus dovedește incapacitatea în structurarea parțială, determinată de perceperea inexactă a configurațiilor. Aici nu am mai întâlnit atât de frecvent procedeele ce tindeau spre deplierea imaginii date, ca la grupul preșcolarilor, în schimb, putem vorbi de dificultăți de transfer de la modelul cu două dimensiuni la execuția tridimensională și, mai ales, putem vorbi de o insuficientă orientare prealabilă.

A patra categorie de probe (IV), care solicita descoperirea principiului general, a creat mari dificultăți acestui colectiv de subiecți. Numai 40% dintre subiecți au rezolvat proba **a**), fără însă a enunța procedeu de lucru și patru subiecți au rezolvat complet proba **c**). Aceste rezultate slabe arată o insuficientă folosire a structurilor operatorii ale gândirii, o deficiară înțelegere funcțională și structurală a situației problematice.

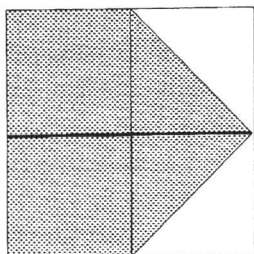
Cele mai bune rezultate, din punct de vedere cantitativ și calitativ, le-a dat *colectivul adulților cu studii tehnice superioare* (C), operatori și ingineri din Centrala electrică și de termoficare.

Cu toate că și aici probele din prima categorie (I) nu au fost rezolvate total, am observat o mai bună orientare, și deci, organizare perceptivă rezultată din sesizarea indicilor perceptivi, a unei bune activități de explorare și mai ales datorită creșterii capacității de structurare și restructurare perceptivă.

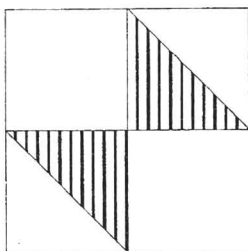
SETUL A

- MODEL I - corect
- MODEL II - corect
- MODEL III - corect
- MODEL IV - corect

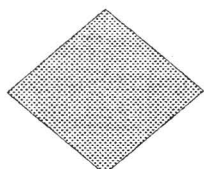
MODEL V



MODEL VI - corect



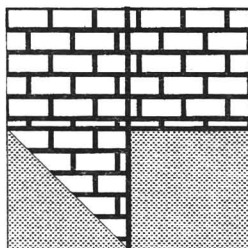
MODEL VII



MODEL VIII



MODEL IX - corect

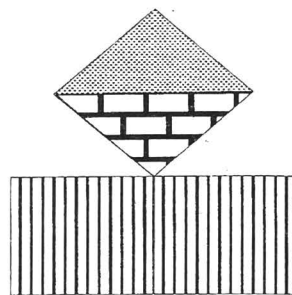


MODEL X

SETUL B

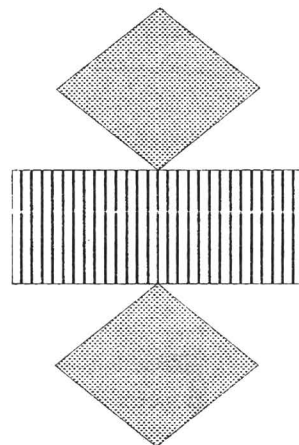
- MODEL I - corect
- MODEL II - corect
- MODEL III - corect

MODEL IV



- MODEL V - corect
- MODEL VI - corect
- MODEL VII - refuză să execute

MODEL VIII



- MODEL IX - refuză să execute
- MODEL X - corect

Fig. 27

Pentru categoria a II-a de probe (anticipare optico-motorie), 12 subiecți dau răspunsuri corecte total și 8 subiecți dau răspunsuri parțiale. Nerezolvările s-au datorat faptului că anticiparea s-a făcut deficitar. Interesant este că subiectul S. D., 24 ani, inginer, după primele două probe nereușite, execută corect proba c). Probabil că schema perceptivă corectă s-a elaborat numai după ce s-au parcurs câteva verigi în rezolvare, verigi care reprezentau încercări, tatonări.

Categoria a III-a de probe (sarcini de construcție) s-a deosebit în rezolvarea ei prin aceea că 90% din subiecți au început construcția pentru proba c) și d) din centru, prin asamblarea rozetei. Am observat faptul că, la acest nivel, au fost utilizate la maximum achizițiile de la probele asemănătoare, subiecții demonstrând precizie și bună organizare perceptivă. Raportul parte-întreg a fost bine sesizat. Pentru proba a) am remarcat că asamblarea începea de jos în sus de către toți subiecții experimentați. Aceasta s-ar explica prin faptul că acest sector al imaginii prezintă maximum de dificultate, și deci, cuprinde o mare tensiune structurală ce captează atenția și mecanismele de rezolvare.

Interesant de semnalat este procedeul utilizat de subiectul G. V., 28 de ani, inginer, care la proba b) reconstruiește figura invers (imagine în oglindă). Modalitatea aceasta de rezolvare o explicăm printr-o orientare deficitară, printr-un sistem de operații ce transformă inadecvat condițiile și cerințele problemei.

Proba cuburilor Cohs aplicată grupului C a cuprins în rezolvare o serie de elemente comune cu celelalte colective, dar și ceva caracteristic. Comun a fost faptul că execuția a fost rapidă și corectă, percepția s-a caracterizat printr-o bună organizare, capacitate bună de transfer, iar fazele rezolvării erau verbalizate. Față de celelalte colective, subiecții din acest grup recunosc imaginile din setul B, a căror construcție ridică dificultăți în setul A.

Categoria a IV-a de probe (probleme de descoperire a principiului general) a ridicat probleme și acestui grup de subiecți: trei subiecți au rezolvat complet prima probă a), doisprezece subiecți, proba a doua b) și cinci, proba a treia c). Pentru cea de a doua probă, unul dintre răspunsurile considerate eronate a fost „elementul comun este linia orizontală și verticală” (subiectul G. V.). Aceasta demonstrează imposibilitatea desprinderii elementului caracteristic, element care depășește concretul perceptiv. Pentru proba a treia c), soluțiile corecte diferă între ele. În general, la această probă am observat tendința subiecților ca prima mutare efectuată să o facă cu piesele 1, 2, pe care le ordonează după 8. În acest fel se reproducea șirul inițial, fără a realiza vreo transformare a situației perceptive în vederea rezolvării sarcinii. Putem vorbi de o deficitară orientare prealabilă și de o elaborare defectuoasă a schemei operaționale, de o inadecvență între structura perceptivă, sarcina și elaborarea sistemelor specifice de operație. Operațiile cerute de probele din categoria a IV-a solicitau din partea subiectului capacitate de reconstrucție interpretativă, capacitate ce decurge din sesizarea legăturilor interne a elementelor problemei. Gândirea perceptivă trebuie să urmărească, pas cu pas, rezolvarea sarcinii, trebuie pentru aceasta, să realizeze o înțelegere structural-funcțională a situației problematice.

Ultimul colectiv de subiecți examinați, *adulți cu studii umaniste superioare* (D), s-a situat, ca performanță, mai aproape de grupul adulților cu studii medii (B), decât de cel cu studii tehnice superioare (C). Modalitățile de rezolvare pentru probele din prima categorie a) au fost asemănătoare cu cele utilizate de grupul (B), și anume: rezolvarea parțială a probelor datorită incompletei orientări și percepere a acelor configurații ce se impuneau cu pregnanță câmpului perceptiv.

Pentru categoria a II-a de probe (sarcini de anticipare optico-motorie), elementul caracteristic a constatat în faptul că toți subiecții trasau, mai întâi, în plan imaginativ (cu vârful creionului, fără a atinge hârtia) drumul ce urmau să-l parcurgă, de-abia după aceea trecând la execuția propriu-zisă. Aceasta demonstrează, ca și la proba cuburilor Cohs, unde sarcinile grele erau verbalizate, o oarecare transpunere din planul interior în cel exterior a schemei de rezolvare,

fără ca aceasta să poată fi numită rezolvare. Putem considera aceasta ca un pas intermediar în rezolvare, o treaptă pe care subiectul se vede silit s-o parcurgă atunci când sarcina are un grad mai mare de dificultate.

Categoria a III-a de probe (sarcini de construcție) s-a caracterizat prin aceea că am întâlnit aici toate procedeele de rezolvare utilizate de celelalte grupe de subiecți, de la procedeele eficiente până la cele care complicau sarcina. Pentru proba c) și d) asamblarea începea din centru sau din exterior, sau se lucra simultan cu toate dimensiunile existente de romburi.

Ceea ce întâlnim nou la acest colectiv experimental este tendința de a potrivi în mână câte două, trei fragmente ca în proba a) și b). Acest element de căutare a soluției nu-l putem numi procedeu corect de rezolvare. Este, de fapt, exact ceea ce am găsit și la categoria a II-a de probe (trasarea în plan imaginativ a drumului) sau la proba cuburilor Cohs (verbalizarea probelor dificile), adică necesitatea lărgirii lanțului, a multiplicării verigilor ce duceau la rezolvare. Pentru proba cuburilor Cohs, am întâlnit dificultăți de transfer de la imaginea redusă ca mărime la construcția setului B. Se pare că aici este afectată relația dintre mărimea reală și mărimea proiectivă.

Din categoria a IV-a de probe (descoperirea principiului general de organizare a elementelor) numai opt subiecți au rezolvat proba b) și patru subiecți proba c). Prima probă a) a fost rezolvată incomplet de 50% dintre subiecți, în sensul imposibilității enunțării principiului utilizat. Aceasta demonstrează că subiecții nu posedau instrumentele necesare rezolvării, dar mai ales că nu au realizat acea înțelegere a problemei rezultată din perceperea corectă a structurilor interne ale situației problematice.

1.3. Concluzii

Din cercetarea efectuată am desprins următoarele concluzii:

- Gândirea în câmp perceptiv, parte integrantă a activității generale a gândirii, se caracterizează prin însușiri structurale și dinamice specifice: corelarea dintre imaginile perceptive actuale și imaginea mentală anticipativă; proiectarea modelului mental asupra situației perceptive reale și restructurarea acesteia din urmă. Această mișcare continuă în cele două planuri, intern și extern, în anumite condiții, poate crea subiectului dificultăți mai mari decât gândirea teoretică.

- Rezolvarea unei probleme de tip perceptiv depinde de structura sarcinii și de factorul subiectiv: nivelul de pregătire generală, ponderea unor aptitudini, vârsta.

- În cadrul procesului de rezolvare se disting două modalități de orientare, în funcție de nivelul de pregătire, ponderea unor capacități speciale și vârsta subiectului.

a. orientarea prealabilă și planificare pe bază de criterii și principii generale;

b. orientare în acțiune, în cursul încercărilor întâmplătoare (preșcolarii).

- Conștientizarea și verbalizarea fazelor și operațiilor executive apar cu deosebire la sarcinile dificile, cele cu structură complexă.

- Natura feed-back-ului este, în majoritatea cazurilor, de tip segmentar, după fiecare pas al rezolvării problemei.

- Posibilitatea desprinderii și formulării unor reguli generalizate de acțiune este în funcție de structurile operaționale pe care le posedă subiectul.

- Rezultatele cantitative și calitative obținute dovedesc că grupul adulților cu studii tehnice (operatorii) posedă acele mecanisme necesare rezolvării situațiilor problematice din sfera gândirii perceptivă: elaborarea de scheme perceptivă categorial-integrative, elaborarea unor sisteme specifice de operații pentru analiza sarcinii, proiectarea modelului mental asupra situației perceptivă reale în vederea transformării ei, posibilități de transfer.

2. Rezolvarea unor sarcini de muncă în industria automatizată

După ce am demonstrat experimental mecanismele gândirii în câmp perceptiv, ne-am propus să analizăm conținutul informațional al sarcinilor de muncă la tabloul de comandă într-un domeniu al industriei automatizate și anume, industria energetică.

La baza conceperii și desfășurării cercetărilor, ne-am ghidat după următoarele întrebări-cheie:

- În perceperea semnalelor situației de muncă, input-ul senzorial se structurează după anumite criterii?

- Ce factori perturbatori pot interveni în alegerea, fixarea și diagnosticarea semnificației semnalelor?

- Cum realizează percepția funcția de informare și reglare a comportamentului de muncă?

- Ca factor de reglare, percepția este solicitată mai mult în activitățile de supraveghere și inspecție din industria automatizată decât în alte tipuri de activități?

În această etapă a cercetării nu ne-am propus să răspundem la toate aceste probleme, ci numai să pătrundem în procesualitatea activității operatorului, să evidențiem principalele sarcini de muncă și unele modalități de rezolvare a lor, să determinăm ponderea componentei perceptive în reușita rezolvării acestor sarcini.

2.1. Metodologia de lucru

Analiza s-a desfășurat la „Centrala electrică de termoficare București-Sud” în camera de comandă termică pe un număr de 25 de operatori. Postul de muncă studiat a fost cel de operator la tabloul de comandă-cazare. Cercetarea a avut drept scop necesitatea organizării în plan intern a activității operatorului ca rezultat al investigării și formării componentei perceptive.

Modelul experimental a fost următorul:

A. *În condiții naturale de activitate:*

a. *Observații la locul de muncă* în vederea cunoașterii procesului tehnologic și a surprinderii modalităților specifice de lucru a operatorilor, ca și realizarea unor *eșantioane ale zilei de muncă* în scopul evidențierii operațiilor de muncă. Observația s-a desfășurat în cele două schimburi, așa cum este organizată munca operatorului în cele trei camere termice ale Centralei.

b. *Convorbiri cu operatorii* cu privire la caracteristicile activității desfășurate: solicitări, mod de rezolvare a situațiilor critice; semnificațiile semnalizărilor; caracteristicile constructive ale aparatelor; factorii perturbatori în perceperea semnalelor. Informațiile obținute în urma convorbirilor cu operatorii, ca și cu maistrul și inginerul șef, au fost completate de răspunsurile la un *chestionar de opinie* aplicat pe cei 25 de subiecți operatori din lotul experimental (vezi anexa 1). În vederea analizei postului de muncă, în acest chestionar am urmărit următoarele probleme:

- particularități individuale: vârstă, vechime la locul de muncă, nivel de pregătire, probleme familiale speciale, probleme de sănătate;

- structura sarcinilor de muncă: operații, sarcina de urmărire, semnale critice, anticipare, reglare;

- caracteristicile locului de muncă: prezentarea informației pe aparate, exactitatea operației transmise, iluminatul tabloului de comandă, compatibilitatea semnal-răspuns.

c. *Analiza structurii criterial-parametrice a tipologiei sarcinii* în care am urmărit:

- volumul elementelor perceptive (încărcarea operatorului);

- distribuția aleatorie a elementelor în câmpul perceptiv;

- semnificația semnalelor pentru activitatea de reglare și consecințele posibile asupra procesului supravegheat a activității de recepție și interpretare a informației primite;

- gradul de solicitare a analizatorilor (vizual, auditiv etc.);
- caracteristicile structurale ale tabloului de comandă din punctul de vedere al percepției (concordanța sau neconcordanța în explorare). Aici ne-a stat în atenție: dimensiunea semnalelor; raporturile dintre semnale; densitatea semnalelor; gradul de detectabilitate-contrastul; gradul de adecvare a legăturilor dintre semnal și semnificație, funcție de operațiile principale efectuate de operator;

- prezența situațiilor problematice;
- prezența sau absența factorilor perturbatori adăugați: sonor, vizual;
- poziția observatorului în raport cu tabloul de comandă.

d. *Analiza incidentelor critice* pentru evidențierea cauzelor și implicațiilor verigii percep-tive - din documentele Centralei electrice de termoficare și înregistrarea principalelor erori din activitatea de inspecție obținute în urma observațiilor și a relatărilor subiecților.

e. *Utilizarea chestionarului P.A.Q.** pe un număr de 11 subiecți pentru surprinderea aspectelor operaționale și a ponderii atributelor psihice, în ansamblul activității operatorului. Chestionarul P.A.Q. este structurat pe șase capitole.

1. Intrarea informației (unde și cum obține lucrătorul informația necesară pentru rezolvarea sarcinilor de muncă). Itemii 1-35.

2. Procese mentale (raționament și decizii, planificare și prelucrare a informației). Itemii 36-49.

3. Actul de muncă (activități fizice, unelte și instrumente folosite). Itemii 50-98.

4. Relații cu alte persoane (necesare în activitatea de muncă). Itemii 99-134.

5. Contextul muncii (cadru fizic și social în care se desfășoară activitatea). Itemii 135-153.

6. Alte caracteristici ale muncii (altele decât cele descrise mai sus, dar relevante pentru sarcina de lucru), Itemii 154-194.

Fiecare capitol este împărțit în secții și subsecții alcătuite la rândul lor din elementele de muncă („itemii”) ce descriu o anumită activitate, condiție sau sarcină de muncă.

Modul în care se aplică elementul de sarcină dată este surprins în diferite scări de evaluare:

U	Gradul de utilizare
T	Cantitatea de timp
I	Importanța pentru muncă
P	Posibilitatea de a se întâmpla
A	Aplicabilitate
S	Cod special pentru elemente individuale

În cazul elementelor de muncă ce nu sunt caracteristice pentru activitate se notează cu NA (nu se aplică).

Am testat un număr de 11 subiecți deoarece concluziile experimentării PAQ-ului de către E.J. McCormick și R.C. Mecham - au evidențiat maximum de fidelitate pentru acest număr de estimări.

Evaluările au fost notate pe formulare separate pentru fiecare estimator după scările de evaluare cerute (codul), exprimând răspunsul printr-o cifră de la 1 la 5 sau NA.

* Tehnica P.A.Q. a fost elaborată de E.J. McCormick, Ernest J. McCormick, Ph.D; P.R. Jeannetert, Ph.D. și C. Mecham, Ph.D., *Chestionarul de analiză a postului P.A.Q.*, Centrul de cercetări asupra ocupației Departamentului de Științe Psihologice, Universitatea Purdue, West Lafayette, Indiana 47907. Chestionarul a fost adaptat și experimentat de psih. V. Ghigeanu, psih. D. Popescu și psih. Doina Olteanu. Reprezentantul RSR, delegat de autorul E.J. McCormick pentru sinteza rezultatelor cercetărilor efectuate cu P.A.Q. în anul 1978 este psih. Gh. Iosif.

Estimările obținute de la cei 11 subiecți au fost ordonate în ordine descrescătoare pentru fiecare element, apoi s-a calculat drept index al tendinței centrale, media aritmetică. După ce s-a elaborat programul, prelucrarea a fost făcută pe calculator* și a scos în evidență ponderea fiecărui atribut din totalul de 76. Atributele sunt clasificate de R.C.Mecham în:

Atribute de natură aptitudinală

1. Înțelegere verbală: - abilitatea (posibilitatea) de a înțelege sensul cuvintelor și ideile legate de acesta.
2. Fluența verbală: - abilitatea/posibilitatea de a emite rapid cuvinte în legătură cu un anumit cuvânt dat.
3. Comunicare orală: - abilitatea/posibilitatea de a comunica ideii prin gesturi sau prin cuvinte vorbite sau scrise.
4. Calcul numeric: - abilitatea/posibilitatea de a mânui simboluri cantitative cu rapiditate și acuratețe ca în diferite operații aritmetice.
5. Raționament aritmetic: - abilitatea/posibilitatea de a face raționamente abstracte folosind concepte și simboluri cantitative.
6. Gândire convergentă: - abilitatea/posibilitatea de a *selecționa* din mai multe metode posibile alternative, metoda de prelucrare a informației care duce la răspunsul/soluția potențial cea mai bună într-o problemă.
7. Gândire divergentă: - abilitatea/posibilitatea de a *genera* sau a concepe idei noi sau inovatoare, sau soluții la o anumită problemă.
8. Inteligență: - nivelul de abstractizare sau de complexitate simbolică care poate fi utilizat în gradul cel mai înalt.
9. Memoria de lungă durată:- abilitatea/posibilitatea de a învăța și reține informația corespunzătoare și de a reactualiza sau aminti în mod selectiv mult mai târziu în timp, ceea ce este relevant sau semnificativ pentru un context specific.
10. Memoria de scurtă durată:- abilitatea/posibilitatea de a învăța și reține informația corespunzătoare și de a reactualiza sau reaminti în mod selectiv pe aceea care este semnificativă pentru un context specific.
11. Judecata estetică: - abilitatea/posibilitatea de a face evaluări sensibile ale calității artistice a unuia sau mai multora din următoarele: muzică, stil, pictură, sculptură, fotografie, arhitectură etc.
12. Perceperea vizuală a formei: - abilitatea/posibilitatea de a percepe un detaliu sau o configurație corespunzătoare într-un stimul vizual complex.
13. Viteza perceptivă: - abilitatea/posibilitatea de a face discriminări rapide asupra unor detalii vizuale.

* Programul și prelucrarea pe calculator a fost realizată la Centrul de Calcul al I.P.B.

14. Structurare perceptivă: - abilitatea/posibilitatea de a organiza perceptiv într-o percepție unitară un câmp haotic sau dezorganizat.
15. Direcția mișcării obiectelor: - abilitatea/posibilitatea de a detecta mișcarea fizică a obiectelor și de a aprecia direcția lor.
16. Vizualizare spațială: - abilitatea/posibilitatea de a mânui mental imagini vizuale în 2 sau 3 dimensiuni.
17. Acuitate vizuală de aproape: - abilitatea/posibilitatea de a percepe detalii la distanța normală de citire.
18. Acuitate vizuală de departe: - abilitatea/posibilitatea de a percepe detalii la distanțe care depășesc distanța normală de citire.
19. Perceperea adâncimii: - abilitatea/posibilitatea de a estima adâncimea distanțelor sau obiectelor (sau de a evalua relațiile lor fizice în spațiu).
20. Discriminarea culorilor: - de culoare sau de nuanță ale aceleiași culori sau de a identifica anumite culori.
21. Acuitate auditivă: - abilitatea/posibilitatea de a percepe indici sonori, relevanți (semnificativi).
22. Acuitate olfactivă: - abilitatea/posibilitatea de a percepe indici semnificativi prin miros.
23. Acuitate gustativă: - abilitatea de a percepe indici semnificativi prin gust.
24. Acuitate tactilă: - abilitatea de a percepe indici semnificativi prin atingere.
25. Orientarea corpului: - abilitatea de a menține orientarea corpului în condiții de balans și mișcare.
26. Kinestezie: - abilitatea de a simți poziția și mișcarea membrilor corpului.
27. Dexteritatea digitală: - abilitatea de a mânui obiecte mici (cu degetele) în mod rapid și cu acuratețe (precizie).
28. Dexteritatea manuală: - abilitatea de a mânui lucruri cu mâinile (palmă-pumn).
29. Coordonare braț/mână: - abilitatea de a face mișcări precise, corecte, cu mâinile și brațele.
30. Siguranță/stabilitate braț/mână: - abilitatea de a menține mâinile și brațele imobilizate într-o poziție standard cu un tremur minimal.
31. Control muscular continuu: - abilitatea de a exercita un control continuu asupra unor unelte dispozitive mașini exterioare, prin utilizarea continuă a părților corpului
32. Aprecierea mișcării brațelor: - abilitatea de a efectua mișcări mari, rapide ale brațelor.
33. Coordonare ochi/mână: - abilitatea de a coordona mișcările mâinii cu stimuli vizuali.
34. Coordonarea ochi/mână/picior (labă): - abilitatea de a mișca mâna și piciorul în mod coordonat, în concordanță cu stimuli vizuali.

35. Timp de reacție simplă: - perioada de timp dintre apariția unui stimul și începerea unui răspuns corespunzător.
36. Integrarea răspunsului: - abilitatea de a efectua rapid diverse răspunsuri psihomotorii corespunzătoare într-o anumită ordine.
37. Forța dinamică: - abilitatea de a face mișcări repetate, rapide de flectare în care, revenirea rapidă din contractia musculară este critică.
38. Forța statică: - abilitatea de a menține un nivel înalt al exercitării musculare pentru o anumită perioadă minimă de timp.
39. Forța explozivă: - abilitatea de a emite o cantitate maximă de energie în una sau o serie de acte explozive (balistice) ca în aruncare, ridicare etc.
40. Controlul estimării (evaluării, aprecierii):- abilitatea de a face anticipativ ajustări motorii continui, în raport cu (funcție de) schimbarea direcției și vitezei mișcării continue a unor obiecte.
41. Abilitate mecanică: - abilitatea de a determina interrelațiile funcționale ale unor părți/părților unui sistem mecanic.

Atribute de natură temperamentală sau de interes

42. Varietatea obligațiilor: - obligații caracterizate adesea prin schimbare frecventă.
43. Operații repetitive de ciclu scurt: - operații efectuate în concordanță cu un set de proceduri sau de secvențe.
44. Lucru (ocuparea) cu lucruri/obiecte:- preferința pentru situații, implicând activități, mai degrabă cu lucruri și obiecte, decât cu oameni sau cu comunicare de idei.
45. Procese/mașini/tehnici: - situații care, prin natura lor, nu sunt sociale, centrându-se în primul rând pe metode și proceduri de natură, adesea mecanică sau chimică.
46. Activități științifice, tehnice: - utilizarea de metode tehnice sau investigarea unor fenomene naturale folosind procedee științifice.
47. Lucru cu oameni: - contacte personale dincolo de a da și a primi instrucțiuni.
48. Bunăstarea socială: - lucru cu oameni în/spre/pentru /binele lor.
49. Influențarea oamenilor: - influențarea opiniilor, atitudinilor sau judecăților privind idei sau lucruri.
50. Dirijare/control/planificare:- operații care implică activități ale unora sau procese în care alții sunt implicați.
51. Empatie: - posibilitatea de a vedea lucrurile din punctul de vedere al altei/celeilalte persoane.

52. Risc personal: - riscul de afectare sau îmbolnăvire fizică sau mentală.
53. Informație conflictuală ambiguă: - abilitatea de tolera și de a evalua critic o informație de natură nesigură sau în dezacord.
54. Presiunea timpului: - lucru, în situații în care timpul este un factor critic pentru performanța profesională.
55. Tensiune/alertă senzorială: - alertarea pe perioade mari de timp.
56. Respectarea unui set de standarde: - respectarea unui set de limite, de toleranțe sau standarde.
57. Lucru după instrucțiuni specifice: - acelea care nu permit deloc sau permit, dintr-o foarte mică măsură, acțiune sau judecăți, în afara problemelor de muncă.
58. Lucru „de unul singur”: - lucru în condiții de izolare fizică, de alte persoane, deși activitatea poate să fie integrată în munca altora.
59. Separare de familie, casă: - separare pentru perioade îndelungate de timp.
60. Prezentabilitatea (Stage Presence): - de a vorbi sau face lucruri pentru un auditoriu.
61. Prestigiu/stima altora: - lucrul în situații care necesită o considerație înaltă din partea altora.
62. Produse finale fizice: - lucru cu elemente materiale sau părți care duc în final la un produs fizic.
63. Criterii senzoriale evaluative: - ajungerea la generalizări, evaluări sau decizii care cer discriminarea senzorială sau sesizare cognitivă.
64. Criterii măsurabile verificabile: - ajungerea la generalizări, evaluări sau decizii bazate pe standarde cunoscute care se pot obține pe caracteristici sau pe dimensiuni.
65. Interpretare dintr-un punct de vedere personal: - interpretarea de sentimente, idei sau fapte în termen de valori sau de puncte personale de vedere.
66. Susceptibilitatea la oboseală: - abilitate diminuată de a lucra fizic sau mental ca o consecință a muncii anterioare și prezente efectuate.
67. Lucru în concepte, informații: - preferințe pentru situații care implică idei conceptuale sau informative și posibila comunicare a acestor idei către alții.
68. Activități de creație: - preferințe pentru situații care implică găsirea de soluții noi la o problemă, sau moduri noi de exprimare artistică.

Ulterior, au mai fost puse în evidență un număr de încă opt atribute de natură aptitudinală:

69. Fluență ideativă: - abilitatea de a produce un număr de idei privind o temă dată. Acest atribut se referă doar la numărul de idei produse și nu se extinde la calitatea acestor idei.

70. Originalitatea: - abilitatea de a produce răspunsuri neobișnuite sau mai inteligente privind o anumită temă, subiect sau situație. Acest atribut se referă la gradul de creativitate al răspunsurilor și nu la numărul de răspunsuri date.
71. Sensibilitatea față de problemă: - abilitatea de a recunoaște sau de a identifica existența problemelor. Acest atribut nu include nici un fel de raționament necesar pentru soluționarea unei probleme.
72. Orientarea spațială: - abilitatea de a menține orientarea în raport cu obiectele din spațiu sau de a înțelege poziția obiectelor în spațiu în raport cu poziția observatorului.
73. Atenția selectivă: - abilitatea de a efectua o sarcină în prezența unei stimulări de distrugere sau în condiții monotone fără a pierde în mod semnificativ din eficiență.
74. Distributivitatea temporală (Time sharing): - abilitatea de a utiliza informația obținută prin două sau mai multe canale de informație. Informația obținută din aceste surse este fie integrată și folosită ca un ansamblu fie reținută și utilizată în mod separat.
75. Rezistența (Hamin): - această abilitate implică capacitatea de a menține o activitate fizică de-a lungul unor perioade prelungite de timp. Aceasta se referă la rezistența sistemului cardiovascular la efort (to breakdown - căderi, prăbușiri).
76. Viteza de mișcare a membrilor: - această abilitate implică viteza cu care pot să fie făcute mișcări discrete ale brațelor sau picioarelor. Abilitatea se referă la viteza cu care poate fi efectuată mișcarea după ce a fost începută.

Prelucrarea finală a datelor ne-a oferit o listare a atributelor umane importante pentru activitatea operatorului energetician.

B. Experiment în condiții de laborator (testare de control)

Pentru acest experiment am ales un lot experimental format din 25 de subiecți - operatori în camera de control a Centralei electrice de termoficare și un lot martor, alcătuit din 15 subiecți - electricieni în laboratorul A.M.C. din aceeași centrală.

Prezentarea lotului experimental: cei 25 de operatori ce au alcătuit grupul experimental au vârste între 25-45 ani, cu o pondere de 30% în jurul vârstei de 31-35 ani, când procesele intelectuale au ajuns la maturitate, iar aptitudinile sunt structurate. Nivelul de instruire a operatorilor este realizat în toate cazurile prin studii medii tehnice, la care se adaugă calificarea la locul de muncă. Vechimea în funcția de operator cazane este între 6-15 ani, ceea ce demonstrează o bună experiență profesională.

Testarea de control a urmărit:

a. *Măsurarea valorii percepției vizuale și a volumului informației recepționate.* Aceasta am realizat-o cu ajutorul unui *tahiscop*, la care au fost prezentați stimuli vizuali - cifre grupate câte 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. S-a lucrat cu trei variante ale timpului de expunere: 1 sec., 0,50 sec și 0,35 sec. și pentru fiecare variantă cu două praguri ale intensității luminoase: L2

(luminozitate bună) și L1 (luminozitate slabă). Au fost deci prezentate șase serii a câte 20 expuneri succesive totalizând 612 stimuli pentru fiecare subiect.

Subiecților li s-a formulat următorul instructaj:

„Pe un ecran luminos vor apare diverse cifre. Dumneavoastră trebuie să ne spuneți ce vedeți la fiecare expunere”.

Pentru fiecare subiect am înregistrat numărul stimulilor reproduși corect pentru fiecare serie, timp de expunere și luminozitate. S-au calculat valorile totale pentru fiecare subiect și valorile totale pentru fiecare timp de expunere și luminozitate pe grupul experimental de operatori și pe grupul martor. De asemenea, am calculat media aritmetică și procentele realizate de cele două loturi de subiecți.

Datele obținute au fost înregistrate în tabelul 6.

b. Modalitatea de organizare a activității, pudența și mobilitatea intelectuală într-o situație problematică. În acest scop am folosit proba *Labirint*.

Instructajul a fost următorul:

„Pe foaia pe care ați primit-o sunt trei dreptunghiuri mari și unul mic. Fiecare dreptunghi are în partea stângă zece pătrățele numerotate. Din fiecare pătrățel numerotat pleacă câte o linie care parcurge diferite trasee destul de complicate pentru a ajunge în dreptul unui pătrățel din dreapta dreptunghiului. Când vă voi spune „începeți!”, dumneavoastră va trebui să urmăriți cu privirea fiecare linie care pleacă dintr-un pătrățel din stânga și veți pune în pătrățelul din dreapta, unde ajunge, numărul care se află în pătrățelul din stânga, de unde a plecat. După ce ați terminat cu primul dreptunghi treceți la al doilea și apoi la al treilea. Nu aveți voie să urmăriți cu creionul sau cu degetul, ci numai cu privirea, cu ochii; creionul îl folosiți numai pentru a nota numărul corespunzător”.

Timpul acordat pentru rezolvarea sarcinii a fost de 3 minute.

Dreptunghiul mic a fost utilizat pentru încercări.

Au fost înregistrate răspunsurile corecte și apoi s-a calculat exactitatea și s-a raportat la un etalon format din cinci grupe (I-V).

Datele obținute au fost înregistrate în tabelul nr. 6.

c. Determinarea strategiei de inspecție. Am utilizat în acest scop un pătrat desenat pe hârtie (fig. 28).

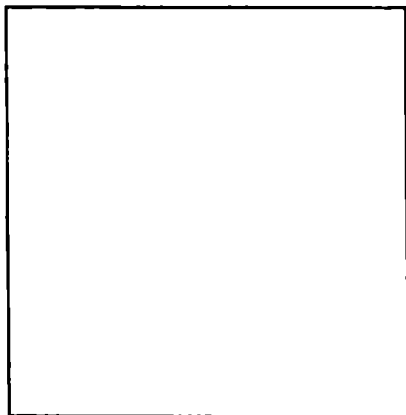


Fig. 28

Subiecților li s-a prezentat următorul instructaj:

„Acesta este un teren viran cu iarbă. O minge de tenis a căzut pe acest teren. Trasați cu creionul drumul pe care l-ați parcurge în căutarea mingei. Faceți aceasta cât mai repede, fără a ridica creionul de pe hârtie în trasarea drumului”.

Răspunsurile au fost cotate de la 1-5; 5 puncte au fost acordate pentru soluția optimă - sinusoidă -; 2 puncte pentru traiectoriile curbe complexe închise și 1 punct pentru linia curbă, linia dreaptă și linia frântă. Timpul a fost liber, notându-se durata în secunde, necesară fiecărui subiect pentru trasarea drumului în căutarea mingei.

Datele obținute au fost înregistrate în tabelul 6.

Valorile obținute la probele experimentale (lot experimental operatori și lot experimental martor)

LOT EXPERIMENTAL OPERATORI																				
Nr. crt.	NUMELE SUBIECTULUI	VIRSTA	TAHISTOSCOPI						TOTAL	LABIRINT		STRATEGIE			SIGMA		THURSTONE		KLAZOV	
			1 sec.		0,5 sec.		0,3 sec.			VALOAREA	GRUPA	FORMA TRAICTO-RIEI DE URMARIRE	TIMP	COTA	VALOAREA	GRUPA	VALOAREA	GRUPA	VALOAREA	GRUPA
			L ₂	L ₁	L ₂	L ₁	L ₂	L ₁												
1	CV	45ani	89	90	76	73	76	76	480	0,10	I	traiectorie dreapta complexa	50"	4	0,63	III	0,40	II	0,90	IV
2	SC	40ani	76	69	71	68	70	73	427	0,66	II	sinusoida	5"	5	0,73	III	0,26	I	0,90	IV
3	SP	30ani	87	78	85	80	84	85	499	I	V	curba	10"	1	0,85	IV	0,50	III	0,98	V
4	MD	42ani	73	95	89	91	93	85	526	0,50	II	sinusoida	5"	5	0,46	III	0,37	II	0,72	III
5	CC	37ani	80	75	69	69	72	67	432	0,42	II	linie printa	20"	4	0,10	I	0,22	I	0,33	II
6	BC	33ani	91	87	92	90	91	87	538	I	V	linie dreapta	9"	4	0,80	IV	0,57	III	I	V
7	GM	35ani	98	86	76	80	72	75	487	0,42	II	traiectorie curba inchisa	25"	2	0,82	IV	0,43	II	0,84	III
8	SC	37ani	93	90	85	97	88	88	541	0,55	II	traiectorie curba inchisa	50"	2	0,63	III	0,52	III	0,48	II
9	RS	42ani	90	89	84	83	87	88	521	0,83	III	linie dreapta	7"	1	0,85	IV	0,47	III	0,80	III
10	OV	44ani	88	79	87	84	83	86	507	0,63	II	spirala	30"	2	0,70	III	0,52	III	0,82	III
11	ST	35ani	86	88	81	84	82	82	503	0,81	III	traiectorie dreapta complexa	20"	1	0,95	III	0,33	I	0,80	III
12	IS	25ani	95	90	92	94	90	87	548	I	V	linie printa	20"	4	0,82	IV	0,59	III	0,98	V
13	AT	30ani	89	78	73	77	77	77	477	0,76	III	curba	3"	4	0,90	III	0,50	III	0,98	V
14	VR	32ani	68	59	69	66	73	68	403	I	V	sinusoida	25"	5	0,93	III	0,43	II	0,96	V
15	GP	34ani	94	91	85	85	80	87	522	0,74	II	linie dreapta	9"	4	0,29	II	0,47	III	0,78	III
16	SI	32ani	93	95	88	90	88	90	544	I	V	curba	10"	1	0,97	V	0,50	III	0,92	IV
17	DG	40ani	95	93	83	85	86	89	537	0,40	II	sinusoida	10"	5	0,70	III	0,43	II	0,92	IV
18	CG	27ani	89	88	83	82	83	81	506	0,90	III	sinusoida	10"	5	0,71	III	0,33	I	0,76	III
19	PI	30ani	93	90	85	97	88	88	541	I	V	sinusoida	16"	5	0,96	V	0,64	IV	I	V
20	BA	41ani	95	93	89	85	86	89	537	0,81	III	sinusoida	9"	5	0,82	IV	0,59	III	0,90	IV
21	LO	31ani	87	78	85	80	84	85	499	0,81	III	curba	10"	4	0,48	III	0,67	IV	0,86	IV
22	ML	34ani	90	89	84	83	87	88	521	0,98	V	traiectorie curba inchisa	20"	2	0,85	IV	0,51	III	0,97	V
23	CT	35ani	95	90	92	94	90	87	548	I	V	sinusoida	5"	5	0,80	IV	0,70	IV	0,91	IV
24	RA	30ani	89	88	83	82	83	81	506	0,80	III	linie printa	15"	4	0,64	III	0,57	III	0,98	V
25	CE	42ani	91	87	92	90	91	87	538	0,98	V	curba	11"	4	0,78	IV	0,46	III	0,90	V
TOTAL			2214	2135	2090	2083	2084	2076	12.688				396	61						
MEDIA ARITMETICĂ			88	85	83	83	83	83	507				15"	2,40						
%			86%	83%	81%	81%	81%	81%	82%											

LOT EXPERIMENTAL MARTOR

1	CR	31ani	88	84	89	86	80	78	505	1	V	curbă	15"	1	0,87	IV	0,64	IV	0,98	V
2	CF	45ani	75	72	72	62	71	55	407	0,59	II	linie dreaptă	9"	1	0,75	III	0,39	II	0,99	III
3	AM	45ani	65	58	62	54	58	50	347	0,50	II	curbă	25"	1	0,78	IV	0,30	I	0,50	II
4	MS	32ani	75	77	77	78	77	74	458	0,80	III	curbă	10"	1	0,69	III	0,39	II	0,32	I
5	CA	27ani	76	88	71	69	67	67	438	1	V	curbă	35"	1	0,82	IV	0,46	III	0,32	I
6	LM	19ani	77	75	73	54	68	59	406	0,91	III	curbă	15"	1	0,90	IV	0,50	III	0,30	I
7	TE	28ani	77	80	70	72	74	73	446	0,40	II	linie frântă	20"	1	0,80	IV	0,50	III	0,70	III
8	FE	30ani	89	82	91	89	85	78	514	0,75	II	linie dreaptă	15"	1	0,55	III	0,60	III	0,90	IV
9	ZD	22ani	75	65	70	65	77	66	418	0,40	II	traectorie curbă închisă	45"	2	0,70	III	0,52	III	0,67	III
10	LA	40ani	65	58	62	54	58	50	347	0,74	II	curbă	10"	1	0,70	III	0,34	I	0,32	I
11	SR	34ani	65	58	62	54	58	50	347	0,65	II	linie frântă	20"	1	0,69	III	0,30	I	0,30	I
12	ZR	25ani	77	75	73	54	68	59	406	0,74	II	curbă	30"	1	0,78	IV	0,28	I	0,32	I
13	EA	37ani	75	65	70	54	68	58	382	0,80	III	linie dreaptă	10"	1	0,58	III	0,41	II	0,65	III
14	MC	42ani	76	72	72	62	71	52	405	0,60	II	linie dreaptă	25"	1	0,82	IV	0,30	I	0,32	I
15	IM	21ani	78	65	62	55	67	55	382	0,74	II	linie dreaptă	18"	1	0,70	III	0,43	II	0,70	II
TOTAL			1133	1074	1076	962	1047	916	6.208				307"	16						
MEDIA ARITMETICĂ			75	71	71	64	69	61	413				20"	1						
%			74%	70%	70%	62%	68%	53%	67%											

d. Măsurarea spiritului de observație, corectitudinea și rapiditatea în rezolvare. În vederea realizării acestui scop au utilizat proba Sigma și proba Thurstone.

Proba Sigma constă în căutarea modelului „Σ” în fiecare din desenele aflate pe cele trei pagini ale testului.

Instrucțiunile prezentate a fost următorul:

„Aceste foi conțin o serie de desene. Trebuie să barați cu o linie numai desenele care conțin figura, modelul „Σ” ce trebuie să fie întotdeauna în poziția indicată. Când vi se spune „începeți” barați toate desenele care conțin modelul. Lucrați cât puteți de repede și opriți-vă când vi se spune „încetați”.

Timpul acordat pentru rezolvarea probei a fost de 4 minute.

S-au înregistrat răspunsurile corecte și s-a calculat coeficientul de exactitate care apoi a fost raportat la un etalon format din cinci grupe (I-V).

Datele obținute au fost cuprinse în tabelul nr. 6.

Proba formelor identice Thurstone măsoară capacitatea subiectului de a observa, de a analiza și compara caracteristicile modelului și ale figurii asemănătoare cu modelul de pe cele trei pagini ale testului.

Instructajul prezentat a fost următorul:

„În fiecare din rândurile de mai jos, una din cele cinci figuri numerotate 1, 2, 3, 4, 5 este exactă cu modelul care se află în stânga, la începutul rândului. Trebuie să căutați în fiecare rând figura care este identică cu modelul și apoi să scrieți numărul care îi corespunde (1, 2, 3, 4 sau 5) în căsuța goală ce se găsește la dreapta, la sfârșitul rândului. Lucrați cât puteți de repede și opriți-vă când vi se va spune „încetați”.

Pentru început, s-au lucrat două rânduri de probă pentru a se verifica înțelegerea instructajului.

Timpul acordat pentru rezolvarea probei a fost de 4 minute.

După ce s-au înregistrat răspunsurile corecte și s-a calculat coeficientul de exactitate, rezultatele s-au raportat la un etalon format din cinci grupe (I-V).

Datele obținute sunt cuprinse în tabelul nr. 6.

e. *Măsurarea capacității de concentrare a atenției* cu ajutorul probei *Klazov* care solicită mobilizarea și susținerea atenției în căutarea a două modele, amestecate cu alte desene, pe o pagină de hârtie.

Instructajul a fost următorul:

„Pe această pagină de hârtie se află o serie de semicercuri mai mici înscrise în semicercuri mari aflate în diferite poziții. În stânga paginii se prezintă variantele posibile. Dumneavoastră să rețineți, să memorați numai două din ele și pe acestea, de câte ori le veți întâlni să le barați: semicercul mare cu deschidere spre dreapta și semicercul mic cu deschidere spre stânga se barează numai de la dreapta spre stânga; semicercul mare cu deschidere spre stânga și semicercul mic cu deschidere spre dreapta se barează numai de la stânga la dreapta. Lucrați cât puteți de repede și opriți-vă când vi se spune „încetați”.

Timpul acordat pentru rezolvarea probei a fost de 4 minute.

S-au înregistrat răspunsurile corecte și s-a calculat coeficientul de exactitate care s-a raportat la un etalon format din cinci grupe.

Datele obținute sunt cuprinse în tabelul nr. 6.

2.2. Rezultate și interpretări.

Locul de muncă analizat este primul compartiment al procesului tehnologic din Centrala de termoficare (I cazane cu aburi, II turbine, III secția electrică, IV ateliere ajutătoare), ceea ce necesită ca el să funcționeze în condiții optime.

Tabloul de comandă cazane (P_1 , P_2 , P_3 și P_4) este deservit de câte un operator în timpul unui schimb de lucru. La intrarea în schimb după ce a obținut informații asupra stării procesului tehnologic, operatorul efectuează verificări la pupitru (combustibil, automatizări, alimentare cu apă, amperajul la ventilatoare, semnalizări, protecții cuplate-decuplate) și la panou (controlul general și selectiv al parametrilor). Sarcina operatorului constă în supravegherea mersului normal al cazanului, cu menținerea parametrilor în limite optime și efectuarea manevrelor curente de reglare a eventualelor disfuncții. Funcționarea fără avarii a instalației este apreciată de către operatori ca fiind esențială pentru activitatea pe care o desfășoară.

Operatorul primește informații despre procesul tehnologic de la panou, de la operatorul din instalație și de la operatorul turbinist.

Funcționarea cazanului este supravegheată prin intermediul panoului împărțit în patru sectoare, pe care sunt dispuse aparate de măsură și control care furnizează informația necesară operatorului (fig. 29). Aparatele, în număr de 52 sunt indicatoare, numerice și înregistratoare. Operatorul trebuie să detecteze spațial și temporal semnalele a căror apariție este aleatorie. Astfel, comportamentul de explorare în urmărirea selectivă a zonelor câmpului informațional se desfășoară în anumite momente succesive. Orientarea activității perceptive a operatorului ne face să afirmăm că acesta manifestă un comportament activ, selectiv și integrator. Într-o lucrare cunoscută („Attention et incertitude dans les travaux de surveillance et d'inspection, Dunot, Paris, 1968), J. Leplat arăta că activitățile de supraveghere sau inspecție, simple în aparență, nu sunt reglate printr-un mecanism unic, ci interferează în moduri complexe. Cunoașterea acestor mecanisme contribuie la optimizarea activității operatorului. Din observațiile efectuate asupra activității de primire și prelucrare a informației de către operator am desprins următoarele momente sau operații care explică mecanismul recepționării și prelucrării informației, mecanism aflat la confluența percepției cu gândirea:

a) *Detectarea semnalului relevant* se face prin operații de fixare succesivă a anumitor zone ale câmpului perceptiv. Perceperea semnalului este mult ușurată de mișcările permanente ale ochiului; astfel pot fi anticipate anumite abateri și reglate în timp util. Semnalele vizuale,

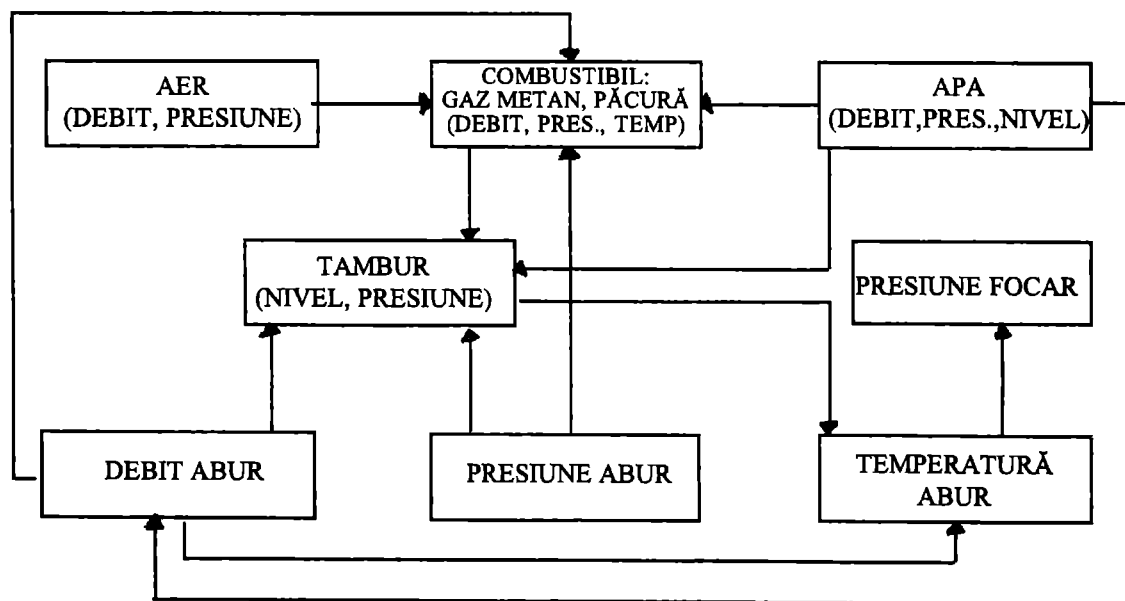


Fig. 29. Schema unor corelații funcționale între parametrii principali

prin attributele lor, transmit o cantitate mare de informație, iar semnalele suplimentare, auditive, contribuie la creșterea detecției, deși acestea din urmă sunt nediferențiate.

Unii operatori, cu mai puțină experiență, datorită intervalului prea mare între semnale, au tendința de a realiza false protecții (ca urmare a creșterii excesive a nivelului de vigilență). Aici apare necesitatea formării operatorului sub aspectul organizării învățării perceptive. Se știe că structurarea corespunzătoare a sarcinii, ca și o bună organizare perceptivă din partea operatorului, influențează asupra calității și timpului detecției.

Detecția semnalului este influențată și de durata activității și de repartitia pauzelor în sarcina de supraveghere. În timpul unui schimb, operatorii pot face scurte pauze de 1-5 minute, după fiecare secvență de supraveghere. Cu toate acestea, operatorii chestionați acuză instalarea fenomenului de oboseală după 5-6 ore în schimbul I și II; după 4 ore în schimbul III, cu efecte negative asupra performanței.

Asupra detecției, o influență extrem de importantă o are atitudinea operatorului care depinde în mare măsură de instrucțiunile orale (primite de la șeful de tură, operatorul din instalație și operatorul turbinist) sau scrise („raportul operativ” în care sunt trecute, din oră în oră, valorile parametrilor privind funcționarea cazanului).

Un alt factor cu urmări asupra performanței detecției este cunoașterea imediată a rezultatelor. Astfel, fiecare abatere semnalizată poate fi corectată și apoi urmărită readucerea parametrului la limite normale.

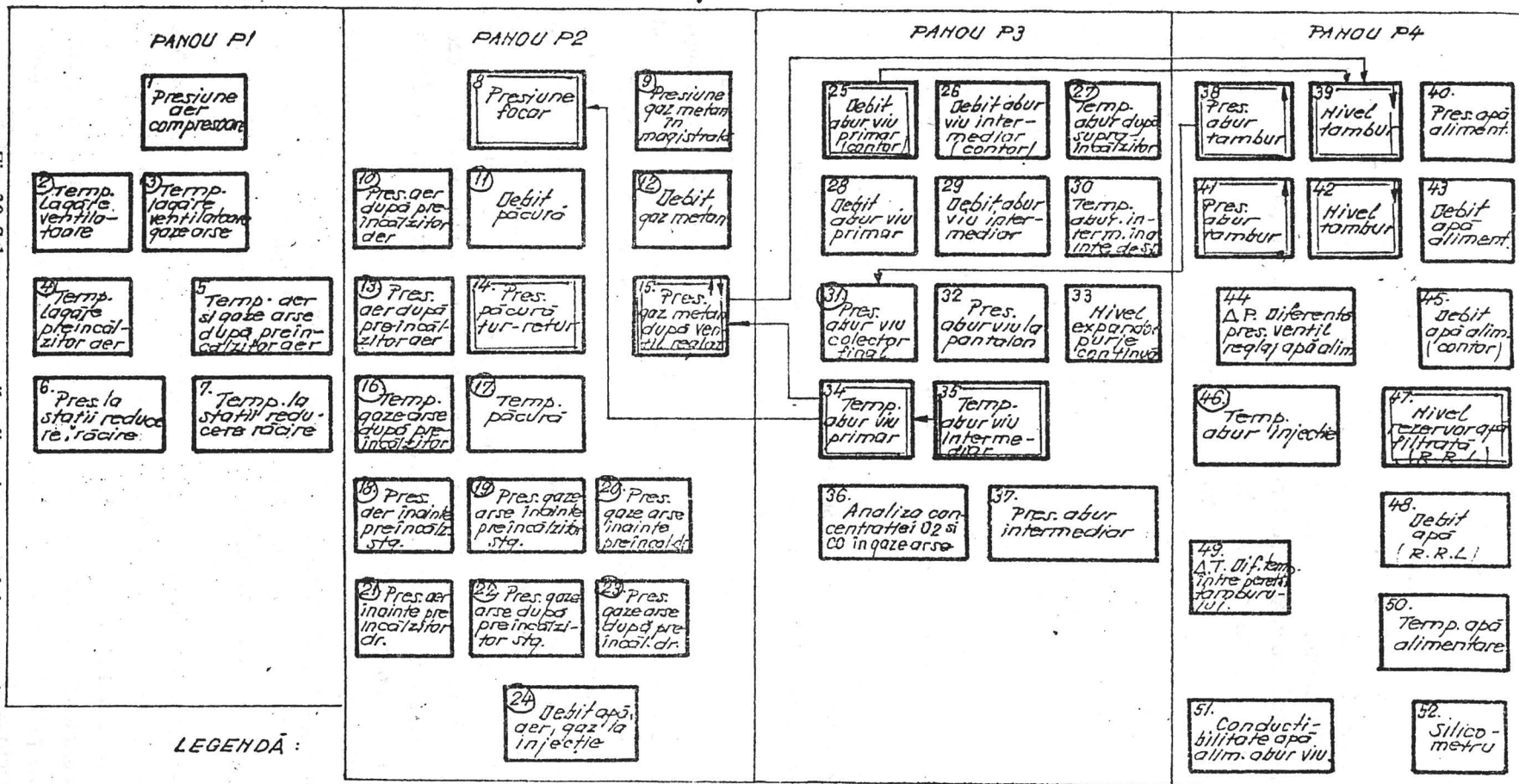
b) *Discriminarea semnalelor.* Pentru a nu fi produse erori de lectură a valorilor, operatorul trebuie să diferențieze rapid (uneori în 2-3 secunde) și optim semnalele. Dispozitivele care emit semnale ce urmează a fi discriminate trebuie să fie astfel construite încât să asigure condiții optime de detecție și diferențiere. Din observațiile efectuate și din răspunsurile obținute la chestionar, rezultă că aparatele supravegheate de operatorul din camera de comandă termică nu întruneau toate aceste cerințe: scalele erau prea mici, ceea ce crea dificultăți în diferențierea valorilor; nu erau utilizate culorile pentru marcarea zonelor critice; indicatoarele nu erau suficient de simple și destul de clare pentru prezentarea informației; citirea instrumentelor de măsură era incomodă din cauza distanței sau a amplasării lor. Uneori, din cauza construcției (fapt recunoscut de operatori), aparatele furnizau informații eronate. Ulterior, de-a lungul cercetării efectuate de noi, aceste surse informaționale au fost îmbunătățite, ceea ce a făcut să crească mult fiabilitatea în funcționare a sistemului. Mai sunt însă situații în care din cauza iluminatului nesatisfăcător al tabloului de comandă pot apare umbre sau străluciri, ceea ce conduc la erori în citirea valorilor. Cu atât mai mult, aceasta se întâmplă, în situațiile de defecțiune a iluminatului general când aparatele nu mai pot fi citite în condiții optime.

c) *Evaluarea calității informației primite* se face pe baza actualizării cunoștințelor necesare despre procesul tehnologic și prin corelarea valorilor diferiților parametrii. Astfel, în fig. 30 am încercat să surprindem unele corelații funcționale între principalii parametri urmăriți: combustibil (debit, presiune, temperatură) abur (debit, presiune, temperatură); apă, aer, nivel și presiune în tambur.

d) *Diagnosticarea situației* este rezultatul aprecierii felului informației recepționate. Aceasta echivalează de fapt cu determinarea problemei operative (de exemplu: temperatura la păcură în scădere; creșterea presiunii aburului viu primar etc.).

e) *Verificarea disfuncțiilor* se realizează în urma controlului stărilor altor parametrii. De exemplu, atunci când presiunea aburului din tambur este crescută, se verifică și presiunea aburului viu din colectorul final. În urma acestui control se localizează dereglarea.

Fig. 30. Schema parametrilor dispusi pe panoul de comandă (Cazane abur)



f) *Stabilirea cauzei și acțiunea de înlăturare a ei.*

Deseori, procedura operațională câștigată în cursul experienței permite operatorului sesizarea „tendinței” de abatere a unui parametru. În acest caz, acțiunea de reglare are loc înaintea apariției semnalului critic (de exemplu, atunci când presiunea aburului viu are tendință de scădere, operatorul reglează presiunea combustibilului, o mărește). În alte situații, depășirea limitei admise pentru un parametru nu poate fi reglată de operatorul din camera de comandă și acesta trebuie să anunțe operatorul șef de tură sau operatorul din instalație. Aceasta se întâmplă, de exemplu, atunci când temperatura la păcură este în curs de scădere, corecția poate fi făcută în acest caz numai de operatorul din instalație. Atunci când operatorul supraveghează funcționarea a două cazane simultan, pot apare situații când concentrarea atenției asupra valorii unui parametru să ducă la neglijarea altor semnale mai importante, mai ales că scoaterea din funcțiune a unui instrument de măsură nu este anunțată prin intermediul unui semnal special.

g) *Reglarea perceptivă.* Comportamentul operatorului este reglat prin intermediul semnalelor percepute, raportarea acestora la modelul generalizat, schemă și integrarea, conform unui algoritm în categoria de semnale structurată anterior. Se poate întâmpla ca reglarea să rămână la stadiul de acțiune potențială fără a se finaliza, ca atunci când avaria este semnalizată atât vizual cât și auditiv, dar operatorul nu poate efectua corecția. De exemplu, creșterea nivelului apei filtrate din rezervor nu poate fi reglată și atunci trebuie oprit din funcțiune cazanul, în caz contrar se produce avaria. În acest caz, operatorul nu avea pregătită schema, modelul și nici algoritmul de lucru pentru a prelucra mesajul informațional transmis.

Orice acțiune de reglare implică: atingerea unui scop (reducerea abaterii și aducerea în limite normale a parametrului), eșalonarea reglării (presupune o succesiune de momente parcurse într-un interval de timp - uneori 20 secunde, pe baza unei strategii în care sunt evaluate și combinate diferite proceduri) și eficiența actului final (condiționată de efectele secvențiale anterioare). Detectarea tendinței de abatere a parametrilor de la valoarea normală face posibilă anticiparea reglării.

Din analiza documentelor Centralei a reieșit că în perioada 1975-1985 au fost înregistrate un număr de 97 incidente critice la cazanele 1-4. Aceste incidente au determinat opriri forțate și declanșări ale cazanelor (tabel 7). Cauzele acestor incidente sunt nu numai de natură tehnică, ci presupun și implicații ale factorului uman.

Observațiile și relatările operatorilor privind activitatea de inspecție a tabloului de comandă au scos în evidență faptul că lipsa de atenție ca și tensiunea emoțională și senzorială sunt principalii factori ce conduc la producerea erorilor. „Nu am observat modificarea parametrului”; „M-am precipitat în acționarea corecției”; „Nu mi-am corelat acțiunile cu operatorul electric” - sunt afirmații ce rezultă din interviuarea operatorilor. Deși există o limită de protecție, nerespectarea acesteia atrage de la sine avaria, mai ales în cazul supraîncărcării operatorului (apariția simultană a mai multor semnale).

Corelarea datelor experimentale cu observarea comportamentului operatorilor.

Prelucrarea datelor obținute cu ajutorul chestionarului P.A.Q. ne-a dat ca semnificative, următoarele atribute în ordinea ponderei (tabel 8 și anexa 2):

Incidente critice înregistrate la cazanele 1 - 4 în perioada 1975 - 1985

spărtură țevi → explozie	47
lipsă combustibil	15
defecțiuni vană	7
nivel scăzut în tambur	6
presiune scăzută	5
neetanșeități gaze	4
defecțiuni electrice	3
gripare rulmenți	3
defecțiuni supape	2
ale defecțiuni	3

- *Atenție selectivă* (1158, pondere 4). Activitatea la tabloul de comandă solicită operatorilor nu numai o atenție susținută, ci și o dirijare operativă către aparatele care furnizează informația necesară în raport cu tipul disfuncției observate. Să nu uităm faptul că, detecția semnalelor relevante se face în condiții de așteptare prelungită, deseori fără posibilitatea de a prevedea momentul sau locul apariției acestora. Sarcina de detecție în care este implicată atenția, cere operatorului să perceapă selectiv informația - și aici se demonstrează teoria că atenția operează ca un filtru ce selectează informația relevantă. Atunci când „canalul” este ocupat cu mesaje informaționale de altă semnificație sau intervin factori de ambianță, are loc distragerea atenției și odată cu aceasta producerea erorilor. La optimizarea selectivității atenției stă criteriul elaborat de operator în procesul perceperii semnalelor, și anume, semnificația pe care o acordă fiecăruia dintre ele. Aceasta justifică cel de-al doilea atribut în ordinea importanței și anume:

- *Criterii senzoriale evaluative* (1015, pondere 4). În activitatea de supraveghere a tabloului de comandă se impune formarea unor strategii de inspecție și a unor capacități de evaluare și decizie. Aceste particularități sunt necesare, dar nu întotdeauna prezente în munca operatorului. Discriminarea senzorială a stimulilor presupune o acțiune dirijată și organizată după anumite scheme și are la bază operații de comparare, de estimare, de clasificare sau sortare.

- *Tensiune senzorială* (968, pondere 3). Acest atribut cuprins de R. C. Mecham în lista atributelor de natură temperamentală este caracteristic în munca de supraveghere a operatorului. Alertarea senzorială pe perioade mari de timp rezultă din caracterul imprevizibil spațio-temporal al semnalelor. Din anchetarea operatorilor a rezultat faptul că pe toată desfășurarea activității, operatorii trăiesc în plan afectiv o stare de frică și disconfort. Această stare de încordare poate avea atât un efect pozitiv, tonic, de mobilizare și montaj asupra detecției semnalelor, dar poate avea și efect negativ, facilitând producerea erorilor.

- *Distributivitate temporală* (847, pondere 3). Neregularitatea apariției semnalelor relevante din surse diferite face necesar elaborarea unui „program mediu” al așteptării lor în anumite momente și apoi integrarea informației obținute după o sinteză prealabilă. Această informație nouă este utilizată imediat sau este păstrată în memorie. Expectativa temporală este mai importantă decât orientarea spațială deoarece operatorul știe precis care sunt parametrii importanți și unde sunt aparatele care îi măsoară.

Ponderea atributelor rezultate în urma prelucrării P.A.Q

POH- DE- REA	VALDAREA TOTALĂ	HR. ATRIBUTULUI (R.C. MECHAM)	DENUMIREA ATRIBUTULUI	NATURA ATRIBUTULUI
04	1158	73	atenție selectivă	aptitudi- nal
	1015	63	criterii senzoriale evaluative	tempera- mental
03	968	55	tensiune senzorială	tempera- mental
	847	74	distributivitate temporală	aptitudi- nal
	846	56	respectarea unui set de standarde	tempera- mental
	813	71	sensibilitate față de problema	aptitudi- nal
	750	9	memorie de lungă durată	aptitudi- nal
	730	8	inteligentă	aptitudi- nal
02	671	53	informație conflictuală	tempera- mental
	670	10	memorie de scurtă durată	aptitudi- nal
	594	17	acuitate vizuală de aproape	aptitudi- nal
	580	54	presiunea timpului	tempera- mental
	563	13	viteză perceptivă	aptitudi- nal
	528	1	înțelegere verbală	aptitudi- nal
	483	21	acuitate auditivă	aptitudi- nal
	481	3	comunicare orală	aptitudi- nal
	458	68	activități de creație	tempera- mental
	446	6	gîndire convergentă	aptitudi- nal
	436	44	lucru cu obiecte	tempera- mental
	424	50	dirijare, control, planificare	tempera- mental

- *Respectarea unui set de standarde* (846, pondere 3). Specificul activității operatorului în supravegherea tabloului de comandă presupune respectarea unor valori limită între care pot oscila parametrii tehnologici. Operatorul trebuie să mențină parametrii între aceste limite de toleranță. Depășirea lor constituie semnal critic și trebuie să fie corectat în timp util.

- *Sensibilitate față de problemă* (813, pondere 3). Apariția semnalului critic, deci diagnosticarea disfuncției, constituie pentru operator o problemă care reprezintă o abilitate absolut necesară în activitatea de supraveghere a tabloului de comandă. Rezolvarea problemei, în acest caz, presupune existența unor algoritmi și a unor strategii sistemice sub formă de pași (gândire convergentă).

- *Memorie de lungă durată* (750, pondere 3). Din informațiile stocate în memoria de scurtă durată, numai o parte este transferată în memoria de lungă durată. Operatorul trebuie să posede abilitatea de a reține informația necesară sub formă de stoc permanent, să o codifice și să o listeze după anumite criterii. În memoria de lungă durată sunt stocate, semnificațiile stimulilor, ceea ce ajută ulterior la discriminarea lor.

- *Inteligența* (730, pondere 3). În rezolvarea sarcinilor de muncă la tabloul de comandă intervin schemele și conceptele figurale vehiculate de către operator și care sunt de natură perceptivă. Aceste sarcini sunt rezolvate de gândirea perceptivă care presupune o corelare permanentă între imaginile percepute actuale și imaginea mentală anticipativă. În aceste situații concret-perceptive este solicitat un anumit nivel de abstractizare, ceea ce dovedește că există o interacțiune funcțională între percepție și inteligență.

În ordinea importanței mai menționăm necesitatea prezenței următoarelor atribute:

- abilitatea de a tolera și evalua critic o informație ambiguă sau în dezacord cu toleranța (671, pondere 2);

- memoria de scurtă durată (670, pondere 2);

- acuitate vizuală (594, pondere 2);

- capacitatea de a lucra sub presiunea timpului (580, pondere 2);

- viteza perceptivă (563, pondere 2);

- înțelegere verbală (528, pondere 2);

- acuitate auditivă (481, pondere 2);

- abilitatea de a comunica idei prin gesturi sau cuvinte (481, pondere 2);

- activități de creștere (458, pondere 2);

- gândire convergentă (446, pondere 2).

Din analiza rezultatelor obținute cu ajutorul P.A.Q.-ului constatăm prezența într-o mai mică măsură a atributelor perceptive și anume a abilităților de a structura elementele unui câmp perceptiv dezorganizat, ca și posibilitatea de a detașa o configurație dintr-un câmp stimulator. Aceasta se explică prin faptul că activitatea operatorului nu are la bază o percepere haotică a stimulilor, ci presupune strategii de observare și modele informaționale la care raportează semnalele primite. Acestea sunt semnale cu încărcătură informațională, ele sunt percepute și interpretate corelativ. Algoritmii de rezolvare sunt rezultatul unui proces activ de căutare a informației pe baza unor criterii evaluative raportate la sarcina perceptivă concret-situativă.

Datele experimentale vin să confirme ipotezele formulate în urma observațiilor și a prelucrării chestionarelor. Prezentarea și analiza rezultatelor o vom face pe grupe de subiecți și categorii de probe.

Analiza performanțelor obținute demonstrează următoarele:

La *proba de măsurare a vitezei și volumului percepției* (cu ajutorul tahistoscopului) grupul operatorilor se distanțează net de lotul martor care obține valori mai mici (vezi tabel 9).

Valorile medii obținute la proba Tahistoscop și ponderea acestora

	SUBIECȚI	TIMP DE EXPUNERE						TOTAL
		1 SEC.		0,50 SEC.		0,35 SEC.		
		LUMINOZITATE						
		L2	L1	L2	L1	L2	L1	
M.A	LOT EXPERIMENTAL OPERATORI	88	85	83	83	83	83	507
	LOT MARTOR	75	71	71	64	69	61	413
%	LOT EXPERIMENTAL OPERATORI	86%	83%	81%	81%	81%	81%	82%
	LOT MARTOR	74%	70%	70%	62%	59%	59%	67%

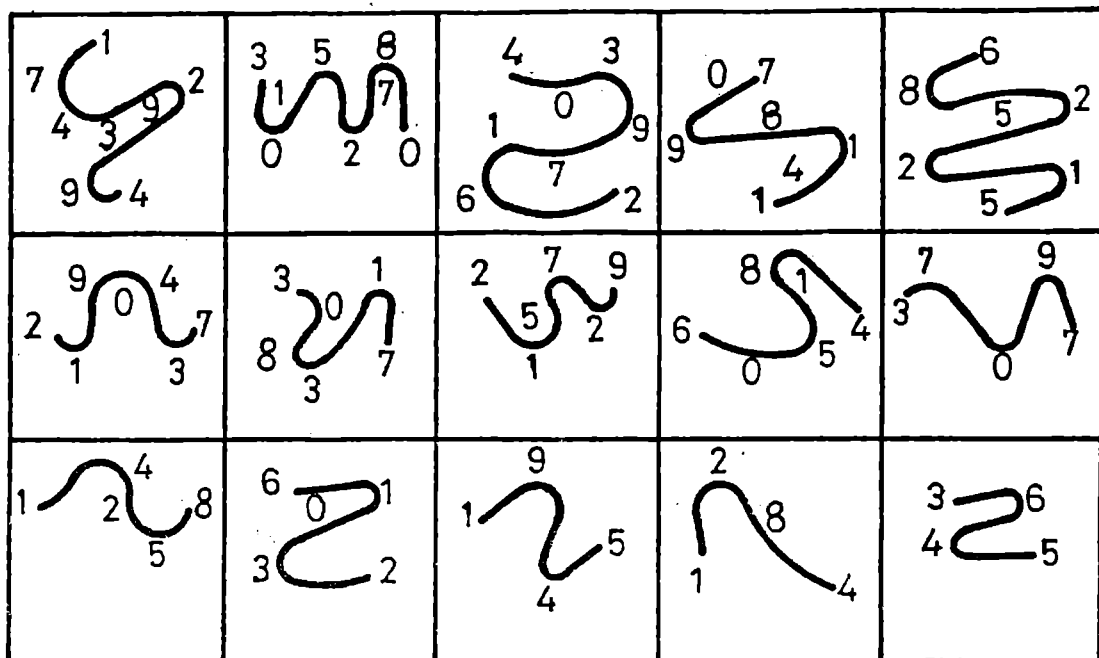
Astfel că media aritmetică realizată de operatori este de 507 respectiv un procent de 82% stimuli percepuți, iar cea a lotului martor este de 413, respectiv 67%, ceea ce dovedește o anumită abilitate din partea operatorilor de a percepe rapid stimulii vizuali.

Înregistrarea traseului parcurs de ochi - după succesiunea stimulilor percepuți - ne evidențiază capacitatea operatorilor de a urmări în linie sinusoidală stimulii prezentați pe ecran, față de subiecții din lotul martor care realizează o percepere haotică (fig. 31). Strategia de inspecție realizată în linie sinusoidală este rezultatul experienței operatorului în urma activității pe care o desfășoară. O altă observație este legată de timpul de expunere. Pentru operator, diferența între durata de prezentare a stimulilor de 1 secundă și cea de 0,30 secunde nu este semnificativă. Volumul percepției stimulilor este de 85% pentru 1 sec. și 83% pentru 0,30 sec. la grupul experimental-operatori - față de subiecții din grupul martor unde diferența este mult mai mare, volumul percepției fiind 71% pentru 1 sec. și 61% pentru 0,30 sec. Aceste rezultate atestă capacitatea operatorilor de a se adapta la expuneri stimulative rapide, deci un timp de reacție mult mai bun în cazul unei prezentări vizuale a semnalelor. Valorile deviației standard, ca și coeficienții semnificațiilor diferențelor dintre medii vin în sprijinul afirmațiilor de mai sus (tabel 10, 11).

Între nivelele de luminozitate diferite (L_2 și L_1) apar diferențe mari numai la subiecții din grupul martor, ceea ce se explică prin specificul activității pe care aceștia o desfășoară și anume, verificarea funcționării aparatelor de măsură și control, munca în care este solicitată acuitatea vizuală de aproape.

Mobilitatea intelectuală într-o situație problematică, ca și capacitatea de structurare a activității au fost urmărite cu ajutorul probei „Labirint” la care am obținut rezultate: grupul operatorilor își distribuie (tabelul 12) cele mai multe răspunsuri în categoria a V-a (9), a II-a (8) și a III-a (7), iar subiecții din lotul martor în categoria a II-a (12). Aceasta dovedește capacitatea operatorilor de a-și forma algoritmi și strategii sistematice de lucru, posibilitatea de a selecționa alternativa optimă pentru rezolvarea problemei, deși nu la toți subiecții sunt structurate aceste abilități (ponderea destul de mare a răspunsurilor în categoria a II-a și a III-a).

a



b

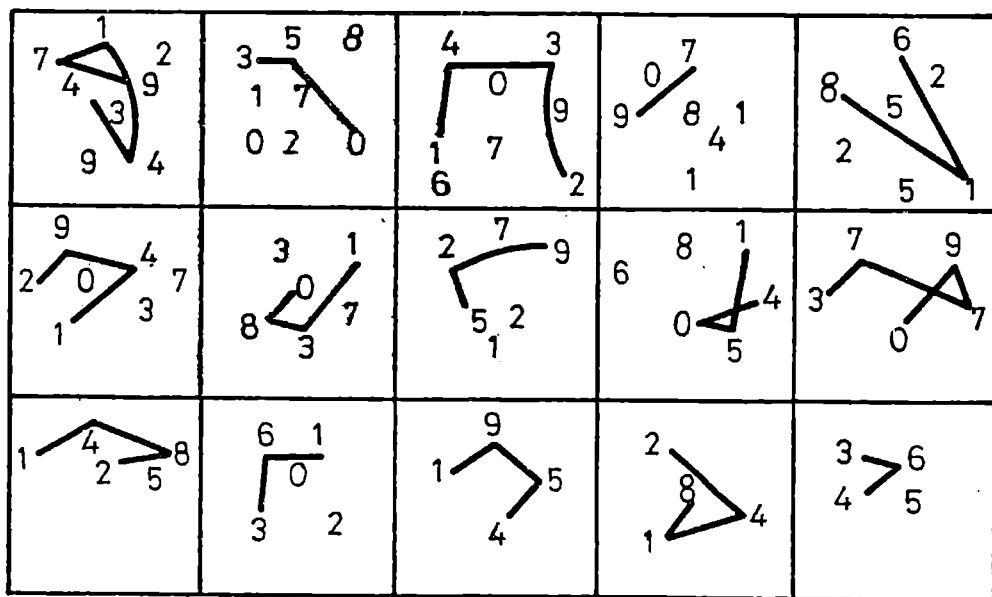


Fig. 31. Traseul parcurs în perceperea stimulilor prezentați la Tahistoscop. a - operator; b - subiect din lotul martor.

Strategia de inspecție a fost urmărită mai bine cu ajutorul probei pătratului în care subiectul trebuie să caute mingea pierdută. În această probă, timpul necesar rezolvării, deși liber, nu prezintă aspecte semnificative. Grupul operatorilor realizează un timp mediu de 15 sec.; iar grupul martor un timp mediu de 20 sec.

Valorile deviației standard

	TIMP DE EXPUNERE					
	1 SEC		0,50 SEC		0,35 SEC	
	LUMINOZITATE					
	L2	L1	L2	L1	L2	L1
LOT EXPERIMENTAL OPERATOR	7,2691	8,5829	6,8920	8,4807	6,6324	6,7459
LOT EXPERIMENTAL MARTOR	6,6884	9,7819	8,8193	12,1999	8,0285	10,6802

Tabel 11.

Coeficienții semnificațiilor diferențelor dintre medii.

	TIMP DE EXPUNERE					
	1 SEC		0,50 SEC		0,35 SEC	
	LUMINOZITATE					
	L2	L1	L2	L1	L2	L1
t	5,5652	4,6724	4,7441	5,9404	5,7837	8,0562
p = 0,01						

Tabel 12.

Distribuția subiecților pe grupe de răspuns la proba „LABIRINT”

	I	II	III	IV	V	TOTAL
LOT EXPERIMENTAL OPERATORI	1	8	7	–	9	25
LOT MARTOR	–	10	3	–	2	15

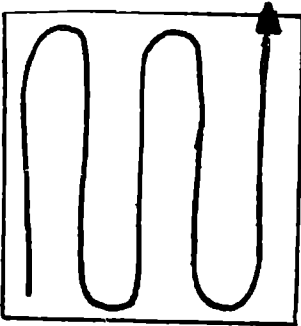
FORMA TRASEULUI PARCURS	OPERATORI	GRUP MARTOR
sinusoidă (rezolvare optimă)	8	–
traietorie curbă complexă	3	1
spirală	1	–
traietorie dreaptă complexă	2	–
curbă	5	7
linie frântă	3	2
linie dreaptă	3	5

Cotele medii obținute la această probă arată diferențe între cele două grupe experimentale. Operatorii au realizat o medie aritmetică a performanței de 2,4, iar grupul martor de 1, ceea ce demonstrează o mai bună capacitate de structurare a situației prin strategii perceptiv optime pentru operatori.

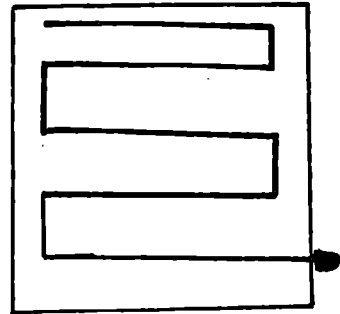
Analiza calitativă a răspunsurilor a evidențiat următoarele strategii de acțiune (tabel 13).

Prezentăm în continuare câteva modalități tipice de rezolvare (fig. 32) realizate de subiecții din grupul experimental al operatorilor.

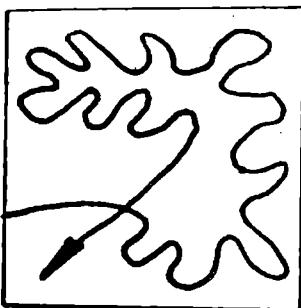
Fig. 32 (a, b, c, d, e, f). Modalități de rezolvare a probei de căutare a mingei (lot experimental operatori).



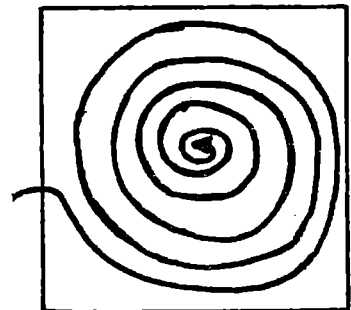
a. *Sinusoida* (subiectul D.G.) strategie optimă; inspectează întreaga suprafață; se sprijină în urmărire pe un anumit algoritm evaluativ.



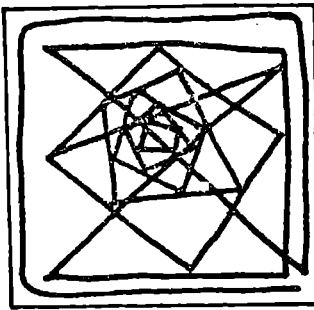
b. *Traietorie dreaptă, complexă* (subiectul R.C.) strategie tip „sinusoidă” ce se bazează pe anumite criterii de decizie.



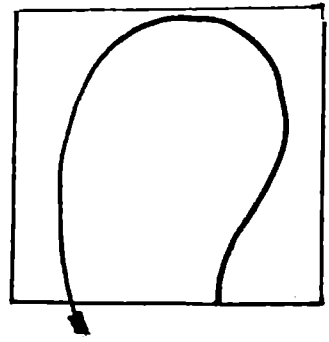
c. *Traietorie curbă închisă* (subiectul G.M.) dispersia traietoriei perceptiv; inspecție fragmentată, constituită din secvențe mici; tendința de a acoperi întreaga suprafață.



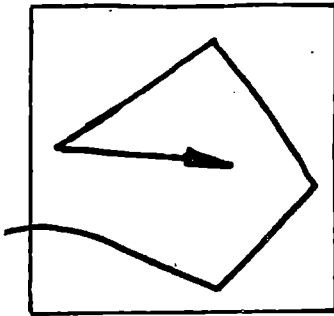
d. *Spirală* (subiectul O.V.) căutare haotică, fără o strategie prealabilă; inspecție aparent eficientă, dar neeconomicoasă.



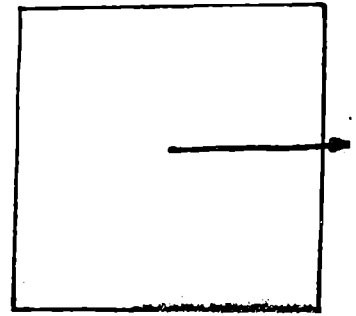
e. *Traietorie dreaptă complexă* (subiectul C.V.) traseu haotic, neeconomicos; lipsește criteriul și algoritmul de inspecție.



f. *Curbă* (subiectul S.I.) traiectorie ineficientă, inspecție parțială



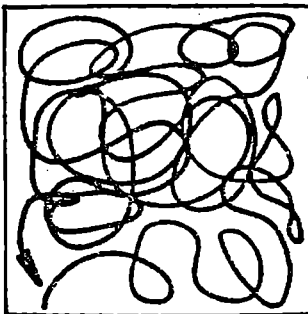
g. *Linie frântă* (subiectul I.S.) inspecție fragmentată cu puncte ce schimbă brusc traiectoria anterioară.



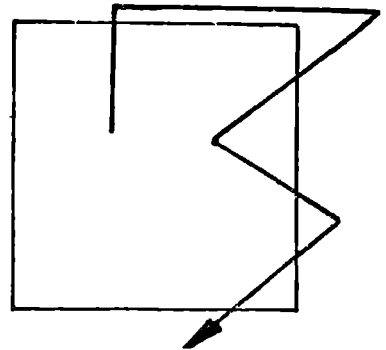
h. *Linie dreaptă* (subiectul B.C.) inspecție ineficientă, rezultat al unei gândiri lacunare; fără plan prealabil.

Din soluțiile date de subiecții din lotul experimental martor le reținem spre comentare pe cele mai semnificative (fig. 33).

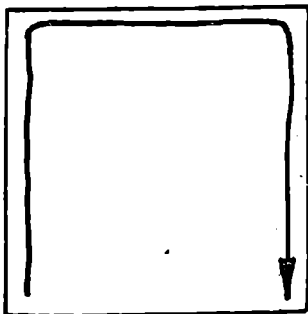
Fig. 33 (a, b, c, d). Modalități de rezolvare a probei de căutare a mingei (lot martor)



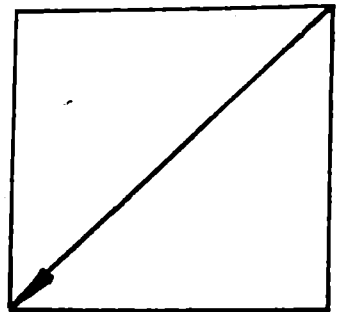
a. *Traietorie curbă* (subiectul Z.D.) inspecție haotică, ineficientă



b. *Linie frântă* (subiectul T.S.) traiectorie ineficientă ce iese din spațiul afectat inspecției.



c. *Linie frântă* (subiectul C.F.) inspecție lineară, simplă, ineficientă.



d. *Linie dreaptă* inspecție parțială, ineficientă.

Distribuția subiecților pe grupe de răspuns la proba „THURSTONE”

	I	II	III	IV	V	TOTAL
LOT EXPERIMENTAL OPERATORI	4	5	13	3	–	25
LOT MARTOR	5	4	5	1	–	15

Tabel 15.

Distribuția subiecților pe grupe de răspuns la proba „SIGMA”

	I	II	III	IV	V	TOTAL
LOT EXPERIMENTAL OPERATORI	1	1	12	9	2	25
LOT MARTOR	–	–	8	7	–	15

Numărul relativ mic (32%) al operatorilor care inspectează după regula sinusoidă („caută” stimulul după o traiectorie care oferă maximum de informație), evidențiază lipsurile în instruirea și formarea strategiei perceptivă. Modelarea atenției selective ca și dirijarea operativă a percepției după criteriile evaluative ajută la formarea unor capacități de estimare și decizie, impune structurarea unor algoritmi optimi pentru strategia de inspecție.

Pentru grupul martor, rezultatele se justifică prin specificul activității care nu reclamă sarcini de urmărire.

Aptitudinea de a observa, ca și corectitudinea și rapiditatea în rezolvare au fost testate cu ajutorul probelor Sigma și Thurstone. Proba Sigma măsoară capacitatea de a detașa o structură-stimul dintr-un ansamblu complex, iar proba Thurstone se adresează mai direct capacității de percepere a detaliilor, memoriei ansamblului și spiritului de observație în recunoașterea modelului. Rezultatele obținute se grupează, în majoritate, în jurul valorilor medii din categoriile III și IV pentru ambele colective de subiecți (tabel 14) pentru testul Sigma, iar pentru proba Thurstone grupul operatorilor se situează într-un procent de 50% în categoria a III-a de răspunsuri, iar cel al subiecților din lotul martor realizează o dispunere aleatorie a răspunsurilor (tabel 15). Aceste rezultate obținute cu ajutorul celor două probe atestă faptul că activitatea operatorului nu presupune observație prin explorări persistente și continue, ci reacții alternative, selective și precis orientate după modele și planuri mentale anticipative, structurate în experiența și memoria de lungă durată.

Distribuția subiecților pe grupe de răspuns la proba „KLAZOV”

	I	II	III	IV	V	TOTAL
LOT EXPERIMENTAL OPERATORI		2	7	8	8	25
LOT MARTOR	7	2	4	1	1	15

Mai concludentă în acest sens a fost utilizarea probei Klanov care solicită subiectul prin *mobilizarea și susținerea atenției*. Rezultatele obținute în urma aplicării acestei probe dovedesc capacitatea de concentrare a operatorului în detectarea mesajelor informaționale. Grupul operatorilor s-a distribuit într-un procent de 64% în jurul valorilor maxime ale categoriilor a IV-a și a V-a (tabel 16). Supravegherea și inspecția surselor informaționale care prezintă semnale aleatorii spațio-temporal solicită o atenție selectivă pe baza evaluării probabilistice de către operatori. De altfel, acest atribut de natură aptitudinală a obținut valoarea și ponderea cea mai mare în urma aplicării formularului P.A.Q.

Subiecții din grupul martor se situează în majoritatea lor în categoriile cu cele mai mici valori (I, II și III) ceea ce demonstrează că în activitatea lor nu este solicitată atenția selectivă.

Activitatea de supraveghere și inspecție a tabloului de comandă presupune urmărirea selectivă a zonelor câmpului informațional în momente succesive, pe baza evaluării senzoriale probabiliste, printr-un comportament de explorare activ și integrator. Ca urmare a creșterii excesive a nivelului vigilenței, unii operatori pot realiza false detecții, ceea ce se explică prin lacunele procesului de formare a comportamentului perceptiv.

Din corelarea datelor experimentale cu observarea comportamentului operatorilor au rezultat următoarele criterii de ordin psihologic pentru percepție:

- necesitatea formării strategiilor de inspecție, a unor criterii de evaluare senzorială pentru detecția imput-ului senzorial;

- diagnosticarea problemei operative solicită un anumit grad de stabilitate a atenției selective;

- deoarece activitatea operatorului se desfășoară în condiții de alertă senzorială, este necesară selecția acelor operatori care prezintă un echilibru emoțional ridicat și rezistență la factori perturbatori;

- formarea, la operatori, a capacității de expectație temporală în vederea elaborării unui program al așteptării apariției semnalelor relevante. Acest program necesită capacitate de autocontrol și organizare internă a comportamentului perceptiv;

- organizarea și amplificarea comportamentului perceptiv al operatorului este determinată de „constructul perceptiv” ce are la bază un model elaborat în timp și îmbogățit treptat;

- în rezolvarea sarcinilor de muncă la tabloul de comandă, percepția funcționează ca un „dispozitiv” care primește la intrare un mesaj informațional pe care în prelucrează și transmite apoi la ieșire comandă. Prelucrarea informației are la bază scheme și concepte figurale de natură perceptivă. Confruntarea informației prezentate cu schema sau modelul, ridică dificultăți operatorului, de unde necesitatea investigării și formării gândirii perceptive.

Din cercetarea efectuată asupra activității de supraveghere și inspecție la tabloul de comandă

rezultă importanța și necesitatea determinării ponderii componentei perceptive în raport cu celelalte componente - gândire, memorie, motricitate - în vederea evaluării reușitei rezolvării sarcinii de muncă. Deci, pentru acest tip de activitate sunt solicitate și modelate anumite structuri psihice. Dintre acestea, percepția intervine ca factor de informare și reglare a comportamentului operatorilor din industria automatizată. Plecând de la această concluzie, se impune ca necesară investigarea și formarea acestei componente.

3. Concluzii și perspectivă asupra problemei

1. Interacțiunea dintre condițiile de lucru, particularitățile constructive ale utilajelor și proceselor tehnologice și anumite caracteristici (capacități și limite) ale omului, impun abordarea relațiilor dintre om, mașină și mediu din perspectivă sistemică. Cunoașterea elementelor constructive ale sistemului și a legăturilor funcționale existente conduce la descrierea atât a fiecărui subsistem (om-percepție), cât și a sistemului total. Astfel, datele referitoare la performanța umană, corelată cu performanța mașinii, devin relevante pentru problema fiabilității.

2. Sistemul om-mașină-meniu este un sistem de tip cibernetic deoarece: are loc un schimb informațional (presupune adaptarea reciprocă a componentelor funcție de limitele și pragurile de toleranță); comportamentul sistemului și a componentelor sale evoluează prin învățare spre adaptare și anticipare; elementele sunt organizate ierarhic, iar funcțiile sunt repartizate după priorități; interacțiunea cu mediul poate avea efecte antropice sau negentropice; manifestă un comportament de autoreglare (prin f.b.+ și f.b.-).

Avantajele analizei sistemului om-mașină-meniu în termenii teoriei informației sunt următoarele:

- a) codificarea optimă a input-ului senzorial se face în funcție de caracteristicile și limitele receptorilor umani (capacitatea canalului uman);
- b) evaluarea cantitativă și valorică, atât a input-ului cât și a output-ului;
- c) descrierea comportamentului atât a fiecărei componente în parte - om-mașină-meniu cât și a sistemului total;
- d) cunoașterea variabilelor fizice și sociale ce afectează sistemul, ceea ce duce la evaluarea corectă a ambianței;
- e) organizarea și optimizarea sistemului total prin comportamentul de autoreglare pe care îl manifestă;
- f) posibilitatea modelării operațional-dinamice (atât stimularea unor procese complexe, cum ar fi percepția, cât și modelarea unor mecanisme tehnice).

3. Sistemul „operator-tablou de comandă” prezintă caracteristicile unui mare sistem: scop general, prezența subsistemelor, operatorul are funcția de comandă, complexitatea rețelei informaționale, număr mare de legături în interiorul sistemului.

4. În sistemele cu comandă automată omul îndeplinește *funcția de regulator*, deoarece pentru rezolvarea situațiilor critice elaborează algoritmi noi, procedee eficiente de lucru.

5. În rezolvarea sarcinilor de muncă la tabloul de comandă, mecanismele perceptive prezintă o serie de particularități:

- a) percepția nu se desfășoară ca un simplu proces de recepționare a semnalelor, ci ca o activitate de detectare și prelucrare a semnificațiilor conținute în semnal, cu o procesualitate stadală și ierarhizată în care sunt implicate operații de analiză, sinteză, generalizare;
- b) mecanismele perceptive se manifestă integrator (ceea ce confiscă viziunea gestaltistă);
- c) în activitatea perceptivă sunt elaborate criterii și procedee speciale de extragere a informației (funcția informațională) și sunt construite progresiv scheme prin care se corectează

erorile (funcția reglatorie). Astfel, reglările perceptiv pregătesc operația intelectuală (confirmă punctul de vedere a lui J.Piaget cu privire la continuitatea lineară percepție-inteligență).

d) deoarece sursele informaționale sunt diversificate spațio-temporal și relaționate după anumite criterii, aparatele de recepție ale operatorului trebuie să filtreze input-ul extern;

e) explorarea câmpului stimulator se realizează preferențial și ierarhizat (prin pași, pentru a fixa zonele de la care va primi maximum de informație);

f) imaginile perceptiv sunt variante recodificate ale semnalului inițial;

g) recunoașterea semnalelor se face după un sistem de coordonate, hartă internă, prototip, model-funcție de care operatorul își organizează comportamentul;

h) regândită ca o prelucrare de informație, percepția nu este simultană apariției stimulului și nici rezultat direct al acestei stimulări, ci presupune recunoașterea, prelucrarea și acțiune conform unui algoritm, rezultat al unor generalizări și abstractizări anterioare. Prin aceasta, informația prezentă este raportată la schema modelului generalizat, elaborat anterior în procesul de învățare perceptivă. „Etaloanele perceptuale” devin proceduri operatorii cu rol de facilitare, mediere și anticipare a acțiunii;

i) modelul elaborat în timp de operator, ca rezultat al unui sistem propriu de percepere, îmbogățit treptat, dobândește atributele unui *construct-perceptiv*, în funcție de care își organizează și anticipează comportamentul perceptiv;

j) în rezolvarea unor situații care solicită însușiri structurale și dinamice specifice se manifestă *gândirea perceptivă*, în cadrul căreia sunt corelate imaginile perceptiv actuale cu imaginea mentală anticipativă, pentru ca apoi să se proiecteze modelul mental asupra situației perceptiv reale cu scopul de a o restructura.

6. *Gândirea în câmp perceptiv* prezintă următoarele însușiri:

a) capacitate de discriminare, structurare și relaționare a elementelor câmpului extern. Explorarea câmpului se face succesiv, prin centrarea privirii asupra punctului de maximă informație și apoi comutarea sistematică a atenției pentru a relaționa operațiile efectuate și a desprinde din configurația mozaicală o structură individuală specifică;

b) sesizarea raportului însușiri-stimul evidențiază aspectele analitico-sintetice;

c) înțelegerea structural-funcțională a situației problematice și descoperirea principiului;

d) transferul de experiență la situațiile noi (flexibilitatea gândirii perceptiv);

e) elaborarea de plan la nivel mental și dinamica interacțiunii dintre acțiunea practică a situației problematice obiective și planul ideal de transformare a ei în sensul restructurărilor situației perceptiv;

f) rezolvarea este orientată nu numai de structura sarcinei, ci și de schema perceptiv-integrativ-operațională a unor câmpuri gnostice adecvate diferitelor clase de stimuli, schemă individualizată după vârstă, nivelul pregătirii intelectuale, prezența aptitudinilor speciale.

7. Experimentul efectuat în sfera gândirii perceptiv a evidențiat următoarele particularități ale activității pe grupe de subiecți.

Copii preșcolari:

- activitate de orientare întâmplătoare și puternic oscilantă;

- explorarea câmpului perceptiv slab dirijată;

- insuficienta elaborare a unor structuri perceptiv generalizate, trainice, a unor scheme operaționale;

- sarcinile perceptiv sunt rezolvate prin tatonări bazate pe principiul încercărilor și erorilor, ceea ce determină dificultăți de transfer;

- dificultăți de sinteză, desprindere și utilizare a unor reguli generalizate de acțiune;

- feed-back-ul este de tip segmentar;

Subiect cu studii medii:

- orientare și structurare perceptivă, incomplete;

- explorări difuze;
- modelele elaborate în cursul experienței nu sunt suficient de trainice, ceea ce determină o instabilitate operațională;
- lipsa unei planificări prealabilă pe bază de criterii și principii generale;
- o mai bună organizare a elementelor din câmpul stimulator și o creștere a capacității de corecție (față de grupul anterior de subiecți);
- feed-back de tip segmentar

Subiecți cu studii umaniste superioare:

- incompletă orientare și percepere a configurațiilor relevante;
- transpunerea schemei de rezolvare din plan intern în plan extern, are un caracter ideal-imaginativ;
- lărgirea și multiplicarea verigilor ce duc la rezolvare;
- neînțelegerea problemelor conduce la dificultăți operaționale;
- dificultăți de transfer a experienței

Subiecți cu studii tehnice superioare (operatori și ingineri energeticieni):

- bună orientare și organizare perceptivă în raport cu indicii perceptivi;
- organizarea activității de explorare;
- mecanismele de rezolvare sunt orientate către acele zone ale câmpului perceptiv care au un grad mare de dificultate;
- capacitate de utilizare a experienței anterioare;
- schema perceptivă se elaborează mai rapid decât la grupurile anterioare;
- operarea la nivel abstract se face destul de dificil, ca și reconstrucția interpretativă prin sesizarea legăturilor interne ale elementelor problemei. Aceasta demonstrează necesitatea unui proces prealabil de învățare.

Rezultatele obținute dovedesc că grupul adulților cu studii tehnice superioare posedă acele mecanisme necesare rezolvării situațiilor problematice din sfera gândirii perceptivă; elaborarea de scheme perceptiv-categorial-integrative; elaborarea unor sisteme specifice de operații pentru analiza sarcinii; proiectarea modelului mental asupra situației perceptivă reale în vederea transformării ei; posibilități de transfer.

8. Performanța perceptivă este influențată de atitudine care face disponibilă schema perceptivă; de stress și de factorii de personalitate.

9. Structurile gândirii în câmp perceptiv, ca și ale celei teoretice trebuie formate în mod special pentru a-i conferi individualitatea și eficiența necesară. Ea poate fi educată mai ușor la o vârstă fragedă, în școală, întrucât reclamă o anumită mobilitate și reactivitate a mecanismelor nervoase. Gândirea perceptivă își găsește aplicarea imediată, precum și cadrul prielnic de dezvoltare în activitățile cu caracter tehnic: construcții, proiectare, invenții, topografie și în rezolvarea sarcinilor de muncă la tabloul de comandă.

10. La tabloul de comandă, rezolvarea sarcinilor de muncă presupune următoarele operații:

- detectarea semnalului relevant* prin fixarea succesivă a anumitor zone ale câmpului stimulator. Ca urmare a creșterii excesive a vigilenței și a lipsei de experiență, pot apare false detecții. Se impune: organizarea învățării perceptivă, stabilirea duratei optime a activității și repartiției pauzelor, îmbunătățirea frecvenței de apariție a semnalelor;
- discriminarea semnalului* ridică problema construcției aparatelor de măsură și control;

c) *evaluarea cantitativă a informației* se face pe baza corelațiilor dintre parametri și a probabilităților de reactualizare a cunoștințelor necesare;

d) *diagnosticarea situației*, corespunde determinării problemei operative;

e) *verificarea disfuncționării*, se realizează prin controlul stării parametrilor și raportarea informației la modelul mental;

f) *stabilirea cauzei interne și acțiunea de înlăturare a ei*. Din cercetare s-au desprins trei posibilități de reglare:

- semnal critic (vizual + auditiv) - reglare în acțiune;

- sesizarea tendinței de abatere - reglare anticipată;

- semnal fals - reglare de securitate.

g) *verificarea reglării* se realizează prin feed-back segmentar și total.

11. Din cercetarea efectuată rezultă că în rezolvarea sarcinilor de muncă la tabloul de comandă, percepția îndeplinește nu numai un rol informațional asupra procesului tehnologic, ci și un rol regulator care amplifică și realizează corecția în scopul reducerii la minimum a abaterii.

Rezultă de aici necesitatea determinării ponderii componentei perceptive și a respectării unor cerințe pentru optimizarea comportamentului operatorului:

a) formarea strategiilor de inspecție și a criteriilor de evaluare senzorială;

b) corelarea percepției cu atenția selectivă;

c) măsurarea gradului de rezistență și echilibru senzorio-emoțional;

d) formarea capacității de expectație temporală în perceperea stimulilor;

e) elaborarea unor criterii generale în structurarea „constructului perceptiv”;

f) investigarea și formarea gândirii în câmp perceptiv.

12. Elaborarea unui model cibernetic pentru activitatea perceptivă studiată, ca și experimentarea acestuia, poate oferi posibilitatea analizei și optimizării particularităților informațional-reglatorii ale percepției în general și ale gândirii perceptive în particular. În modelarea activității perceptive rezolutive implicată în munca operatorului din industria automatizată vom avea în vedere următorii pași:

a) Constituirea „input”-ului după criteriile structurării tablourilor de semnalizare:

- formă;

- poziție spațială;

- frecvență (probabilitate);

b) Stabilirea semnificației instrumental-reglatorii a fiecărui semnal și specificarea legăturii dintre semnificația semnalului și comenzile mașinii.

c) Specificarea indicatorilor operațiilor de răspuns: viteză, durată, intensitate.

d) Stabilirea factorilor externi perturbatori:

- variații ale iluminatului;

- variații ale temperaturii;

- zgomot etc.

e) Stabilirea conținutului categoriilor: „răspuns corect” - „răspuns greșit”.

f) Stabilirea feed-back-urilor: pozitiv-antientropic (de învățare); negativ-corector; anticipativ.

g) Stabilirea succesiunii semnalelor și a operațiilor de răspuns.

C H E S T I O N A R

PENTRU ANALIZA POSTULUI DE MUNCĂ (OPERATOR ÎN CAMERA DE COMANDĂ TERMICĂ)

1. *Date biografice*
 - 1.1. Numele și prenumele
 - 1.2. Vârsta
 - 1.3. Vechimea:
 - a) În muncă
 - b) În funcția de operator
 - c) În funcția de operator C.E.T.
 - 1.4. Pregătirea:
 - a) În școli de specialitate
 - b) la locul de muncă
 - c) alte forme
 - 1.5. Situația socială:
 - a) căsătorit
 - b) necăsătorit
 - 1.6. Distanța față de locul de muncă

(În minute și felul transportului)
2. *Structura sarcinilor de muncă*
 - 2.1. Care sunt operațiile pe care le efectuați în ordinea importanței?
 - 2.2. Care dintre operațiile enumerate la 2.1. le apreciați ca fiind mai dificile?
 - 2.3. Care este ordinea în care observați (controlați) evoluția parametrilor pe aparate?
 - 2.4. Care dintre valorile parametrilor corelează?
 - 2.5. De la cine primiți informații în legătură cu evoluția procesului tehnologic (în afara aparatelor după panou)?
 - 2.6. Care sunt informațiile suplimentare necesare pentru anticiparea abaterilor?
 - 2.7. Care sunt cauzele apariției unui semnal fals?
 - Ce faceți în acest caz?
 - 2.8. Pot apare semnale de la mai multe aparate simultan?
 - 2.9. Sunt situații când avaria este semnalizată și auditiv și vizual, dar Dvs. nu puteți opera corecția?
 - De ce?
 - 2.10. Ce faceți dacă observați cu întârziere depășirea limitei admise pentru un parametru?
3. *Sursele de informație*
 - 3.1. Locul fiecărui aparat poate fi găsit ușor pe panou?
 - 3.2. Scalele sunt gradate cât se poate de simplu și clar?
 - 3.3. Pot apare fenomene de strălucire în timpul observării instrumentelor de măsură?
 - 3.4. Pot apare umbre pe cadranul aparatelor?
 - 3.5. Aparatele indicatoare pot fi citite în caz de defecțiune a sistemului de iluminat?
 - 3.6. Se utilizează un semnal special pentru a indica scoaterea din funcție a unui instrument de măsură?
 - 3.7. Distanța de la care observați aparatele de măsură este optimă?
 - 3.8. Dar înălțimea la care sunt ele amplasate?

- 3.9. Construcția aparatelor previne erorile de citire?
4. *Metode de muncă*
- 4.1. La baza strategiei de urmărire stau o serie de criterii?
- Care anume?
- 4.2. În ce măsură apreciați că este solicitată atenția?
- 4.3. Observați imediat efectele unei acțiuni greșite?
- Ce faceți în acest caz?
- 4.4. Ce erori se pot produce din vina operatorului?
- 4.5. Pot conduce aceste acțiuni greșite la avarie? Dați exemple
- 4.6. Pot fi situații când avaria este semnalată și vizual și auditiv, dar Dvs. nu efectuați corecția?
- De ce?
- 4.7. Sunt situații când concentrarea asupra unui aspect al desfășurării procesului tehnologic vă poate face să neglijați alte semnale mai importante? Dați exemple.
- 4.8. Viteza și promptitudinea percepției semnalelor este modificată în cursul zilei de lucru?
- 4.9. După câte ore apare această modificare?
- a) pentru schimbul I
- b) pentru schimbul II
- c) pentru schimbul III
- 4.10. În desfășurarea activității de supraveghere și comandă există motive de frică sau disconfort? De ce?
- 4.11. Influențează această stare asupra procesului de recepționare a informației?

Vă mulțumim !

LISTING
DE ATRIBUTE APTIDUDINALE ȘI TEMPERAMENTALE
REZULTATE
DIN PRELUCRAREA P.A.Q. - PENTRU OPERATORI
ENERGETICIENI

Nr. crt.	Atributul	Valoarea obținută	Ponderea
0	1	2	3
1.	Înțelegerea verbală	528,41	2
2.	Fluență verbală	320,00	1
3.	Comunicare orală	481,09	2
4.	Calcul numeric	241,05	1
5.	Raționament aritmetic	318,32	1
6.	Gândire convergentă	446,73	2
7.	Gândire divergentă	326,14	1
8.	Inteligentă	730,45	3
9.	Memorie de lungă durată	750,77	3
10.	Memorie de scurtă durată	670,68	2
11.	Judecată estetică	47,23	0
12.	Perceperea vizuală a formei	407,04	1
13.	Viteza perceptivă	563,54	2
14.	Structurare perceptivă	346,32	1
15.	Detecția mișcării obiectelor	286,00	1
16.	Vizualizarea spațială	302,86	1
17.	Acuitatea vizuală de aproape	594,54	2
18.	Acuitatea vizuală de departe	299,82	1
19.	Perceperea adâncimii	201,32	1
20.	Discriminarea culorilor	190,36	1
21.	Acuitatea auditivă	483,41	2
22.	Acuitatea olfactivă	16,82	0
23.	Acuitatea gustativă	0	0
24.	Acuitatea tactilă	222,27	1
25.	Orientarea corpului	179,18	1
26.	Kinestezie	227,50	1
27.	Dexteritate digitală	122,50	0
28.	Dexteritate manuală	282,09	1
29.	Coordonare braț/mână	272,32	1
30.	Siguranță braț/mână	160,82	1
31.	Control muscular continuu	281,68	1
32.	Aprecierea mișcării brațelor	113,91	0
33.	Coordonare ochi/mână	239,00	1
34.	Coordonare ochi/mână/picior	103,82	0

0	1	2	3
35.	Timp de reacție simplă	294,00	1
36.	Integrarea răspunsului	387,50	1
37.	Forță dinamică	142,64	1
38.	Forță statică	25,95	0
39.	Forță explozivă	5,64	0
40.	Controlul estimării	149,00	1
41.	Abilitate mecanică	325,59	1
42.	Varietatea obligațiilor	422,09	1
43.	Operații repetitive cu ciclu scurt	328,41	1
44.	Lucru cu obiecte	436,14	2
45.	Procese/mașini/tehnici	331,60	1
46.	Activități științifice tehnice	326,45	1
47.	Lucru cu oameni	345,82	1
48.	Bunăstarea socială	207,82	1
49.	Influențarea oamenilor	244,68	1
50.	Dirijare/control/planificare	424,41	1
51.	Empatie	355,73	2
52.	Risc personal	94,82	1
53.	Informație conflictuală ambiguă	671,64	0
54.	Presiunea timpului	580,27	2
55.	Tensiune/alertă/senzorială	968,82	2
56.	Respectarea unui set de standarde	846,23	3
57.	Lucru după instrucțiuni specifice	348,95	3
58.	Lucru „de unul singur”	0	1
59.	Separare de familie, casă	21,95	0
60.	Prezentabilitate	151,77	0
61.	Prestigiu/stima altora	416,55	1
62.	Produse finale fizice	194,91	1
63.	Criterii senzoriale evaluative	1015,82	1
64.	Criterii măsurabile verificabile	415,77	1
65.	Interpretare dintr-un p.d.v. personal	379,86	4
66.	Susceptibilitate la oboseală	385,91	1
67.	Lucru cu concepte, informații	416,73	1
68.	Activități de creație	458,86	1
69.	Fluență ideativă	190,50	2
70.	Originalitate	171,95	1
71.	Sensibilitatea față de problemă	813,00	1
72.	Orientarea spațială	252,77	1
73.	Atenția selectivă	1158,50	4
74.	Distributivitate temporală	847,00	3
75.	Rezistență	69,32	0
76.	Viteza de mișcare a membrilor	147,77	1

BIBLIOGRAFIE

- ALLPORT F. H., *Theories of perception and the concept of structure*, New-York, 1955.
- ATTNEAVE F., *Informational aspects of visual perception*, „Psychologie Review”, 1954, 101.
- BĂLĂNESCU I., *Elaborarea percepției și modificările survenite în timpul somnului și stărilor hipnotice*, „Revista de psihologie”, 1961, 1.
- BELIȘ MARIANA, *Mecanismele inteligenței*, Editura științifică și enciclopedică, București, 1978.
- BERTALANFFY L. VON, *General theory systematic application to application to psychology*, „The Social Sciences: problems and orientations”, The Hague, Paris, Menton/ UNESCO, 1969.
- BERTALANFFY L. VON, *General System Theory*, în „General System”, 1956, vol. I.
- BISSERET A., *Memorie operationell et structure du travail*, „Bulletin de psychologie”, 1079, 289, 5 - 6.
- BLAUBERG I. V., SADOVSKI V. N., IUDIN E. G., *Abordarea sistemică în știința contemporană*, în „Metoda cercetării sistemice”, București, Editura științifică, 1974.
- BROADBENT D. S., *Perception and communication*, Londra, Pergamon Press, 1958.
- BROWN Y., *Teoria informației*, în Foss M. B. (ed.) „Orizonturi noi în psihologie”, București, Editura enciclopedică română, 1973.
- BRUNER J. L., POSTMAN L., *Perception, cognition and behavior*, „Journ. Personality”, 1949 - 1950, 18.
- CEAUȘU V., *Implicații ale teoriei psihologice a deciziei în domeniul selecției profesionale*, „Revista de psihologie”, 1972, 4.
- CEAUȘU V., *De la incertitudine la decizie*, București, Editura Militară, 1972.
- CHAPANIS A., *Man - Machine Engineering*, Belmont, Wodsworth, 1965.
- CHAPANIS A., GARNER W., MARGAN C. T., *Applied experimental psychology. Human factors in engineering design*, New York, London, John Wiley and Sons. Inc., 1961.
- CIOFU I., GOLU M., VOICU C., *Tratat de psihologie. Senzorialitate. Emoție. Diferențe individuale*, București, Editura Academiei R.S.R., 1978, I.
- CIOATĂ E., *Cercetări psihofiziologice asupra flexibilității răspunsurilor perceptuale*, „Revista de psihologie”, 1972, 4.
- CUMMING R. W., *Human Information Processing under Varyng Task Demand*, „Ergonomics”, 1973, vol. 16, 5.
- CONSTANTINESCU PAULA, *Conceptul de motivație în psihologia contemporană*. „Analele Universității București”, seria Științe sociale, Filozofie, 1966.
- CORMICK E. J. Mc., *Human factors engineering*, New-York, McGraw-Hill Book Company, 1970, Third edition.
- CORMICK E. J. Mc., *P.A.Q. Pozition Analysis Questionnaire*, Occupational Research Center Purdus University, 1969.
- DIXON N. F., *Începuturile percepției*, în Foss M. B. (ed.) „Orizonturi noi în psihologie”, București, Editura enciclopedică română, 1973.
- DEMBER W. N. *The psychology of Perception*, Holt Rinehart, 1970.
- DUNKER K., *Zur Psychologie des Produktiven Denkens*, Springer, Berlin, 1935.
- DODWELL P. C., *Studii despre analizatorul vizual*, în Foss M. B. (ed.), „Orizonturi noi în psihologie”, București, Editura enciclopedică română, 1973.
- DRĂGĂNESCU M., *Inteligența artificială și robotică*, București, Editura Academiei R.S.R., 1983.
- EPSTEIN W., *Perceptual learning resulting from exposure to a stimulus invariant*, „The American Journal of Psychology”, 1967, VI.
- FAVERGE J. M., LEPLAT J., GUIGUET P., *L'adaptation de machine a l'homme*, Paris, P.U.F., 1958.
- FORGUS R., *Perception*, McGraw Hill, New York, 1966.
- FRAISSE P., et PIAGET J., *Traité de psychologie experimentale*, Paris P.U.F., 1963, tome VI, VII.

- FRAISSE P., *Personalitate et perception*, „Bulletin de psychologie”, 1968, I, IV.
- FRAISSE P., *Rolul atitudinilor în percepție*, „Revista de psihologie”, 1961, 1.
- FRAISSE P., *Psihologia experimentală*, Colecția Psyché, București, Editura științifică, 1972.
- GALPERIN I. P., ELKONIN D. B., *Cu privire la analiza teoriei lui J. Piaget despre dezvoltarea gândirii copilului*, în I.P. Galperin ș.a. „Studii de psihologia învățării” (Teorie și metodă în elaborarea acțiunilor mintale), București, Editura didactică și pedagogică, 1975.
- GEORGESCU I., *Elemente de inteligență artificială*, București, Editura Academiei R.S.R., 1985.
- GHIGEANU V., (red.) *Sistemul factorilor umani ai accidentelor de muncă în industria petrolului*, București, 1979.
- GRATH E. J. Mc., NORDLIE P. C., VAUGHAN Jr. W.S., *A descriptive Framework for Comparison of System Research Methods*, Stanford L. Optner (ed.) „Systems Analysis”, Penguin Modern Management Readings, 1973.
- GREGORY R. L., *Iluzii vizuale*, în Foss M. B. (ed.) „Orizonturi noi în psihologie”, București, Editura enciclopedică română, 1973.
- GOLU M., *Cibernetica și psihologia percepției*, „Analele Universității București”, seria Științe sociale - Filozofie, 1966.
- GOLU M., *Particularitățile dinamicii procesului percepției în condițiile prezentării stohastice a „câmpului stimulator”*, în „Revista de psihologie”, 1969, 2.
- GOLU M., *Recepția senzorială*, în B. Zörgö (coordonator), „Probleme fundamentale ale psihologiei”, cap. VIII, București, Editura Academiei R.S.R., 1980.
- GOLU M., *Cibernetica generală*, Universitatea București, 1971.
- GOLU M., *Dependența caracterului probabilist al percepției de structura câmpului stimulator*, în „Studii de psihologie”, București, Universitatea București, 1969.
- GOLU M., *Dinamica funcției de identificare în percepție*, în „Analele Universității București, Seria Psihologie”, 1969.
- GOLU M., *Percepție și activitate*, București, Editura științifică, 1971.
- GOLU M., *Funcția de designare (simbolizare) și măsurare în structurile perceptivă*, în „Analele Universității București - Seria Filozofie”, 1971, 1.
- GOLU M., DICU A., *Introducere în psihologie*, București, Editura științifică, 1972.
- GOLU M., *Principii de psihologie cibernetică*, București, Editura științifică și enciclopedică, 1975.
- HALL A. D., *Some Fundamental Concepts of Systems Engineering*, în Stanford L. Optner (ed.), „Systems Analysis”, Penguin Modern Management Readings, 1973.
- HYTCH CH., *An Appreciation of Systems Analysis*, în Stanford L. Optner (ed.), „Systems Analysis”, Penguin Modern Management Readings, 1973.
- HOLBAN I., *Probleme de psihologia muncii*, București, Editura științifică, 1970.
- IMAI S., *Die antizipative Natur der Wiedergewinnung aus dem menschlichen Gedächtnis: Die Wirkung von Aufgaben wechsel und unterbrechung auf die Reproduktionsleistung*, în Klix F., Timpe K. P (Hrsg), „Arbeits - Und Ingenieur psychologie und Intensivierung. Kognitive Prozesse, VEB, Deutcher, Verlag der Wissenschaften, Berlin, 1979.
- IOSIF GH., *Funcția de supraveghere a tablourilor de comandă*, București, Editura Academiei R.S.R., 1970.
- IOSIF GH., *Operatorul uman în industria automatizată*, în Al. Roșca (red.) „Psihologia și viața”, București, Editura științifică, 1969.
- IOSIF GH., *Analyse der Diagnosenfunktion von Wärmekraft - werkkoperateuren und die mentale Informationarepräsentation*, în Klix F., Timpe K. P. (Hrsg), „Arbeits - und Ingenieur psychologie und Intensivierung, Kognitive Prozesse, Zurverlässigkeit und Belastung arbeits - und ingenieurpsychologische Beiträge zur rationellen Gestaltung der Arbeitstätigkeit”, VEB, Deutcher Verlag der Wissenschaften, Berlin, 1979.
- IOSIF GH., POPESCU ELENA, WEINTRAUB Z., *Psihologia inginerescă și activitatea de proiectare și exploatare a sistemelor complexe*, București, Editura Academiei R.S.R., 1983.
- IOSIF GH., BOTEZ C. (coordonatori), *Psihologia muncii industriale*, București, Editura Academiei R.S.R., 1981.
- IOSIF GH., ENE PARASCHIVA, *Aspecte ale diagnosticării disfuncțiilor de către operatorii din termocentrale*, în „Revista de psihologie”, 1975, 4.
- IOSIF GH., ENE PARASCHIVA, *Unele considerații privind perfecționarea pregătirii profesionale la operatorii termiști*, în „Revista de psihologie”, 1977, 2.
- IOSIF GH., ENE PARASCHIVA, *Considerații asupra procedeele mentale folosite de către operatori în diagnostic*, în „Revista de psihologie”, 1978, 1.

- JORDAN N., *Some Thinking About System*, în Stanford L. Optner (ed.) „Systems Analysis”, Penguin Modern Management Readings, 1973.
- JURCĂU N., *Psihologie inginerească*, Cluj-Napoca, Editura Dacia, 1983.
- KATZ E., *Creier uman și creier artificial*, București, Editura științifică și enciclopedică, 1977.
- KOLERS P., *Nekotorie psihologhiceskie aspekti rasponznavania obrazov*, în „Rasponznavanie obrazov. Isledovanie jivih i avtomaticheskikh paspoznadușchih sistem”, Pérevod c angliceskovo kand. tehn. nauk L. I. Timomira, Moskva, 1970.
- KREINDLER A., APOSTOL V., *Creierul și activitatea mintală*, București, Editura științifică și enciclopedică, 1976.
- LEPLAT J., *Attention et incertitude dans les travaux de surveillance et d'inspection*, Paris, Dunod, 1968.
- LEPLAT J., *La psychologie du travail en ergonomie*, în „Traité de psychologie appliquée”, vol. III, Paris PUF, 1973.
- LEPLAT J., CUNY X., *Introduction à la psychologie du travail*, Paris, PUF, 1977.
- LEPLAT J., *La psychologie ergonomique*, Paris, PUF, 1980.
- MESAROVIC M. D., SANDERS J. L., SPRANGUE C. F., *An Axiomatic Systems Wiewpoint*. în Stanford L. Optner (ed.), „Systems Analysis”, Penguin Modern Management Readings, 1973.
- MILLER R. B., *Task description and analysis*. în R. M. Gagne et. al. (eds.), „Psychological Principles in System Development”, New York, Holt, Rinehart and Winston, 1966.
- MILLER G., GALANTER E., PRIBRAM K., *Plans and the structure of Behavior*, New York, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1967.
- MONTMOLLIN M. de, *Les systemes bommes-machines. Introduction à l'ergonomie*, Paris, P.U.F., 1967.
- MORARU I., IOSIF GH. (coordonatori), *Psihologia muncii industriale*, București, Editura didactică și pedagogică, 1976.
- MURRELL K., *Ergonomics. Man in his working environment*, London, Chapman and Hill, 1965.
- MUȘAT DOINA., „Funcția informațional - reglatorie a percepției și gândirea perceptivă” (Rezolvarea unor sarcini de muncă în industria automatizată), lucrare de doctorat, Universitatea București 1986.
- MUȘAT DOINA, *Contribuții la studiul funcției informațional reglatorii a percepției în rezolvarea sarcinilor de muncă la tabloul de comandă*, Revista de psihologie, 1988.
- MUȘAT DOINA., „Psihologie industrială” (studii de psihologie aplicată), Universitatea Politehnică București, 1994.
- MUȘAT DOINA., „Psihologia muncii industriale” (abordare sistem - cibernetică) Universitatea Politehnică București, 1996
- NEWEL A., SIMON H. A., *Human problem solving*, New Jersey, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1972.
- NICOLAU E., *Analogie, modelare, simulare, cibernetică*, București, Editura științifică și enciclopedică, 1977.
- NICOLAU E., *Sistemul om-mașină, considerat din punct de vedere cibernetic*, în „Revoluția științifică și tehnică”, Editura Academiei R.S.R., 1974.
- NICOLAU E., *Geneza și dezvoltarea unei discipline contemporane. Teoria sistemelor*, în „Fortum”, 1980, 4.
- NICOLAU E., *Modelarea în știință*, București, Editura științifică și enciclopedică, 1981.
- NICOLAU E., *Ingineria cunoașterii*, București, Editura Albastros, 1985.
- NICOLAU E., BĂLĂCEANU C., *Elemente de neurocibernetică*, București, Editura științifică, 1967.
- ODOBLEJA ȘT., *Psihologia consonantistă și cibernetică*, Craiova, Editura Scrisul Românesc, 1978.
- OMBREDANE A., *Perception et information*, „Perception” - Symposium de l'Association de psychologie scientifique de langue francaise, Paris, P.U.F., 1955.
- OȘANIN D. A., *Predmetnoe deistvie kak informonii profess*, în „Voprosi psihologii”, 1970, 16, 3.
- OȘANIN D. A., KOZLOV V. I., *Effektornii operationii obraz*, în „Voprosi psihologii”, 1971, 17, 3.
- PENESCU C., *Sisteme. Caracterizări. Sisteme lineare*, București, Editura Tehnică, 1975.
- PETERSON C. R., MILLER A. J., *Sensitivity of subjective probability revision*. „Journal of Experimentale Psychology”, 1965, 70.
- PHILLIPS L., EDWARDS W., *Conservation in a simple probability inferance task*, în „Journal of experimentale Psychology”, 1966, 72.
- PIAGET J., *Psihologia inteligenței*, București, Editura științifică, 1965.
- PIAGET J., *Les mécanismes perceptifs*, Paris, P.U.F., 1961.
- PICHOT P., *Les tests mentaux*, Paris, P.U.F., 1965.
- PITARIU H., *Metodologia examenului psihologic*, „Psihologia selecției și formării profesionale”, Cluj Napoca, Editura Dacia, 1983.
- POLLACK J., FICKS L., *Information of elementary multidimensional auditory displays*, în „Journal Acoustic Soc. Amer.”, 1954, 26.

- PONOMARIOV A., *Psihologhia tvorceslogo mişlenia*, Moskva, 1960.
- POPA C., *Teoria acţiunii. Raţionalitatea şi inteligenţa artificială*, în „Al doilea Simpozion Naţional de Inteligenţă Artificială” ținut în cadrul Institutului de cercetare științifică și inginerie tehnologică pentru tehnică de calcul și informatică, sub egida Academiei R.S.R., București, 31 octombrie - 2 noiembrie 1985.
- POPESCU NEVEANU ELENA, *Adaptarea maşinii la om*, în Al. Roşca și colab., „Psihologia și viața”, București, Editura științifică, 1969.
- POPESCU NEVEANU ELENA, IOSIF GH., ENE PARASCHIVA, *Studiul procesului de recepționare a schemelor figurative și simbolice folosite la tabloul de comandă*, în „Revista de psihologie”, 1964, 2.
- POPESCU NEVEANU ELENA, IOSIF GH., ENE PARASCHIVA, *Studiul unor factori care influențează procesul recunoașterii schemelor figurative și simbolice*, în „Revista de psihologie”, 1965, 1, 3.
- POPESCU NEVEANU ELENA, *Funcțiile informaționale ale omului în sistem*, în Gh. Iosif, C. Botez (coordonatori), „Psihologia muncii industriale”, București, Editura Academiei R.S.R., 1971.
- POPESCU NEVEANU ELENA, *Activitatea de recepție*, în Al. Roşca (red.), „Psihologia muncii industriale”, București, Editura Academiei R.S.R., 1965.
- POPESCU NEVEANU P., *Curs de psihologie generală*, Universitatea București, Facultatea de Filosofie, 1976, I.
- POPESCU NEVEANU P., *Dicționar de psihologie*, Editura Albastros, 1978.
- POPESCU NEVEANU P., *Sensibilitatea*, București, Editura științifică, 1970.
- POSPELOV D. A., *Abordarea sistemică a modelării activității intelectuale*. în „Metoda cercetării sistemice”, București, Editura științifică, 1974.
- POSTELNICU P., *Ipoteza complexului vicios (a sistemelor cu conexiune inversă)*, în „Telecomunicații”, 1968, 12.
- PREDA V., *Relația dintre aspectul figurativ și cel operativ în reprezentarea și structurarea spațială*, în „Revista de psihologie”, 1972, 2.
- PREDA V., *Explorarea vizuală. Cercetări fundamentale și aplicative*, București, Editura științifică și enciclopedică, 1988.
- PUFAN P., *Psihologia muncii*, Ediția a II-a, București, Editura didactică și pedagogică, 1978.
- PUŞKIN V. A., *Psihologhiia i kibernetika*, Moskva, Izd-vo, Pedagoghika, 1971.
- RICHTER J., *Zur aufgaben bezogenen Gestaltung von technischen Informationssystemen in Zentralen Überwachungseinheiten (Z.U.F.)*, Kix F., Timpe K. P. (Hrsg), „Arbeits - und Ingenier - psychologie und Intensivierung”, V.E.B., Deutcher, Verlag der Wissenschaften, Berlin, 1979.
- x x x *Raspoznavanie obrazov. Isledovanie jivih i avtomaticheskikh raspoznaiu scih sistem*, Moskva, 1970.
- ROŞCA AL., *Senzațiile și percepțiile*, în Al. Roşca (red.) „Psihologie generală”, București, Ed. didactică și pedagogică, 1976.
- ROŞCA AL., *Procesele gândirii*, în B. Zörgö (coordonator), „Probleme fundamentale ale psihologiei”, cap. VIII, București, Editura Academiei, R.S.R., 1980.
- SADOVSKI V. N., *Analiza logico-metodologică a Teoriei generale a sistemelor a lui L. von Bertalanffy*, în „Metoda cercetării sistemice”, București, Editura științifică, 1974.
- REED S. K., *Psychological Processes in Pattern Recognition*. Academic Press, New York, and London, 1973.
- STRIVZENEC M., *Sucasné tendencie v inžiniersky psychologii*, Bratislava, Vydavateľstvo Slovensky Akademie, 1971.
- TIFFIN J., CORMICK E. J. Mc., *Psychologie industrielle*, P.U.F., Paris, 1967.
- TREISSMAN ANNE, *Atenția umană*, în Brian M. Foss (ed.), „Orizonturi noi în psihologie”, București, Editura științifică și enciclopedică, 1973.
- VENDA V. F., *Stredstva otobrajenia informatii*, Moskva, Energiia, 1969.
- VENDA V. F., *Inženersia psihologhiia i sintez sistem otobrajenia informatii*, Isdatelstvo „Maşinostroenie”, Moskva, 1975.
- VERNON PH. E., *La structure des aptitudes humaines*, Paris, P.U.F., 1953.
- VERNON M. D. (ed.), *Experiments in visual perception*, Harmondsworth Middlesex, Penguin Books Ltd, 1972.
- WALLON A. *De la act la gândire*, București, Editura științifică, 1964.
- WELFORD A. T., *Stress and Performance*, în „Ergonomics”, 1973, 16, 5.
- WERTHEIMER M., *Produktives Denken*, Berlin, 1964.
- ZAPAN GH., *Cunoașterea și aprecierea obiectivă a personalității*, București, Editura științifică și enciclopedică, 1984.
- ZINCENKO V. P., LEONTIEV A. N., *Ergonomika, prințipi i rakomandații*, Moskva, I.I.T.E., 1, 1970.

VERIFICAT
2017

VERIFICAT
2007

Tiparul s-a executat sub c-da nr. 243/1996 la
Tipografia Editurii Universității din București
