

*Ped. 120/L*

*1*

**STUDIA**  
**UNIVERSITATIS BABEŞ-BOLYAI**

**PSYCHOLOGIA-PAEDAGOGIA**

**1-2**

**1995**

**CLUJ-NAPOCA**

**REDACTOR ȘEF: Prof. A. MARGA**

**REDACTORI ȘEFI ADJUNCȚI: Prof. N. COMAN, prof. A. MAGYARI, prof. I. A. RUS, prof. C. TULAI**

**COMITETUL DE REDACȚIE AL SERIEI PSIHLOGIE-PEDAGOGIE: Prof. V. GOIA, prof. M. IONESCU (secretar de redacție), prof. V. LASCUS, prof. H. PITARIU, prof. T. PODAR, prof. V. PREDA, prof. I. RADU (redactor coordonator), conf. I. FERENCZI**

Ped. 120,

ANUL XI.

1995

# STUDIA

## UNIVERSITATIS BABEȘ-BOLYAI

### PSYCHOLOGIA—PAEDAGOGIA

1-2

---

Redacția: 3400 CLUJ-NAPOCA, str. M. Kogălniceanu, 4 • Telefon 19 43 15

---

#### SUMAR • CONTENTS • SOMMAIRE

LAUDATIO pentru profesorul Ulric Neisser (prof. dr. I. RADU, conf. dr. M. MICLEA)	3
U. NEISSER, Remarks on Cognitive Psychology	8
M. IONESCU, UNESCO - Fifty years of Professional Perspective	14
M. RADU, I. RADU, Identitate culturală și orizont european • Cultural Identity and European Perspective	17
M. MICLEA, Inconștientul Freudian și inconștientul cognitiv • The Freudian versus cognitive unconscious	24
M. ALBU, H. PETARIU, A New Method for Assessing the Stability Over Time of Psychological Test Scores	35
V. CIHȘ, M. ALBU, C. TOMA, P. STADNIC, The Use of the Computer in the Teaching of some Physics Lessons (Chapter "Geometrical Optics")	45
SZAMOSKÖZI SZ., Evaluarea diferențelor individuale în funcționarea unor aptitudinilor cognitive de bază prin probe de diagnostic alternativ • The Assessment of Individual Differences in Fundamental Cognitive Aptitudes working-on by an Alternative Diagnosis Test	58
M. ROTIE, A. BIVOLARIU, Procedee de identificare a copiilor superior dotați • Psychological Assessment Procedures for the Gifted Children	67

106/1996

PODOR L., Données concernant l'utilisation des modalités éducatives directes et indirectes dans la résolution mentale de certaines situations scolaires conflictuelles ● Some data Concerning the Directe and Indirecte Educational Methods in Mental Resolution of conflictual Situations . . . . .	
I. ISAC, Values of the National Higher Education During the Transition, Towards Democracy . . . . .	
F.L. CIOMOȘ, L'instruction coopérante ● Cooperative learning . . . . .	
M. BOYOȘ, La contribution des théories de l'instruction à l'augmentation du rendement de la pratique éducative ● The Contribution of the Instruction Theories to the increase of the Educative Practice Efficiency . . . . .	
KOVÁCS Z., A Pedagogical Experiment with Physics Experiment as Homework (The Method and the Experimental Results) . . . . .	
J. RYS, Le rôle des exemples et des contre-exemples dans le processus d'enseignement/apprentissage des mathématiques ● The rôle of the examples and counterexamples in learning and teaching mathematics . . . . .	
D. VĂLCAN, Groupes cycliques des transformations du plan euclidien ● Cyclic group transformations of the Euclidian plane . . . . .	
J. MAGDAS, Methodical aspects in Teaching the Notions of Injective and Surjective Functions . . . . .	
STAN, Theoretical Premises for the Study of the Didactic Self-Evaluation . . . . .	
L. CIASCAL, E. HAURE, The Increase of the Extend of the Heuristic Conversation in the Physics Education Process . . . . .	
Recenzii - Book Reviews - Comptes rendus	
M. Ionescu, I. Radu (coord.), <i>Didactica modernă</i> (MIRCEA MICLEA) . . . . .	
Michael Eid, <i>Modelle der Messung von Personen in Situationen</i> (MONICA ALBU) . . . . .	
Cronică -- Chronicle -- Chronique	
I. Manifestări științifice organizate de Catedra de Psihologie . . . . .	
II. Manifestări științifice organizate de Catedra de Științe ale Educației . . . . .	

L A U D A T I O

pentru profesorul **ULRIC NEISSER**  
(Emory University, Atlanta, S.U.A.)

Rector Magnificus, Onorat Senat, Doamnelor și Domnilor.

Universitatea „Babeș-Bolyai” — la propunerea Catedrei de Psihologie — are astăzi șansa de a oferi titlul de **Doctor Honoris Causa** profesorului Ulric Neisser de la Emory University, Atlanta, S.U.A. Domnia sa este unul dintre fondatorii științelor cognitive — astăzi un corpus de discipline, incluzând psihologia, filosofia, neuroștiințele, inteligența artificială, lingvistica și antropologia, consacrat investigării mecanismelor de procesare a informației. Profesorul Ulric Neisser a adus contribuții remarcabile atât la dezvoltarea psihologiei, cât și la dezvoltarea științelor cognitive. Cărțile sale, traduse în toate limbile de circulație internațională au constituit pietre de hotar pentru noi direcții de abordare a fenomenelor psihice.

Născut în anul 1928, fiul unor refugiați din Germania nazistă în S.U.A. în 1933, Ulric Neisser urmează cursurile colegiului Harvard, pe care îl absolvă cu Summa cum Laude în 1950. Pasionat inițial de fizică, urmează paralel câteva cursuri de psihologie experimentală, care îl determină să opteze definitiv pentru cercetarea din psihologie. Își începe cariera didactică la Harvard University, unde își ia doctoratul în 1956, după care parcurge ierarhia universitară obișnuită ajungând profesor la Cornell University în 1967, apoi profesor la Emory University Atlanta din 1983 până în prezent. Aici este directorul Proiectului de Cercetare în Științe Cognitive lansat de această universitate.

Pentru contribuțiile sale remarcabile la dezvoltarea psihologiei cognitive și a științelor cognitive, Ulric Neisser a obținut o serie de distincții științifice prestigioase. Lista lor fiind prea lungă, ne mărginim să menționăm doar câteva:

- Ulric Neisser, profesorul anului 1991 al Universității Emory;
- membru al Academiei Naționale de Științe, S.U.A.;
- membru al Academiei de Arte și Științe;
- Președintele Asociației Americane de Psihologie, secțiunea psihologie teoretică și filosofică;
- Doctor Honoris Causa al Universității din Roma;
- Doctor Honoris Causa al Universității Aarhus (Dane-marca);
- membru de onoare al Societății Britanice de Psihologie.

Este fondatorul Societății de Științe Cognitive, apoi al Societății Internaționale de Psihologie Ecologică. De asemenea este în comitetul de redacție al unor reviste științifice de prestigiu:

- „American Journal of Psychology“;
- „Applied Cognitive Psychology“;
- „Comunicazioni Scientifiche di Psicologia Generale“ — Roma;
- „Philosophical Psychology“ — London, s.a.

După o serie de studii incitante, rezultat al unor minuțioase cercetări de laborator, Ulric Neisser devine celebru în 1967 o dată cu publicarea cărții sale *Cognitive Psychology*. În scurt timp, lucrarea este tradusă în limbile: germană, italiană, spaniolă și japoneză, devenind o operă deja clasică a psihologiei contemporane. Într-o epocă grevată încă de behaviorism, cartea psihologului american consfințește definitiv abordarea fenomenelor psihice ca fenomene informaționale. Psihologia cognitivă este definită fără ambiguități ca investigație a procesărilor la care este supusă informația pe traseul dintre stimulul senzorial și outputul motor. Decupajele efectuate de psihologia tradițională — „senzații“, „percepții“, „memorie“, „gândire“ etc. — sunt abordate ca tot atâtea stadii de prelucrare sau construcție a informației, conținută în sistemul senzorial. Deși analiza proceselor de cunoaștere ca procese informaționale fusese deja elaborată de G. Miller (1953, 1956), acest gen de analize erau încă dominate de teoria matematică a informației elaborată de Shannon (1984). Meritul lui Ulric Neisser este acela de a consacra abordarea proceselor cognitive prin analogie cu procesările de informație ce au loc în computer, de aici denumirea de „metaforă-computer“. Această idee iluminantă a dominat dezvoltarea psihologiei cognitive pentru cel puțin zece ani, având și în momentul de față, o susținere forțentă din partea unor specialiști în inteligența artificială. Întrucât procesările informaționale nu sunt deplin accesibile introspecției — iar datele de introspecție au o validitate limitată — instrumentul metodologic principal al psihologului cognitiv devenea *modelarea*.

Fluxul informației dintre stimul și răspuns este exprimat într-un model formal care este supus apoi testării experimentale. Modelele, care nu sunt numai validate experimental, ci pot fi și executate de unul dintre calculatoarele reale, capătă un plus de credibilitate. Așadar, dacă înainte de apariția cărții lui Ulric Neisser statutul și metodele psihologiei cognitive erau ambigue, după apariția lucrării sale *Cognitive Psychology*, această disciplină a dobândit simultan un statut bine definit: — studiul procesărilor de informație dintre input și output — și un angajament metodologic ferm: modelarea prin analogie cu computerul. Așa cum năzuise, Ulric Neisser a reușit să ofere nu numai un compendiu de psihologie cognitivă, ci și începutul unei integrări a științelor cognitive.

Propulsat de succesul cărții sale la Universitatea Cornell, tânărul profesor are șansa întâlnirii cu psihologul J. J. Gibson. Acesta, valorificând cercetările etnologilor europeni, susținea necesitatea abordării pro-

ecelor cognitive (în special a celor vizuale) pe baza unei analize prealabile a mediului în care au loc. În viziunea sa, orice percepție era o co-percepție a subiectului și a mediului său, simultan. Așa cum organismele se adaptează la nișa lor ecologică, tot așa procesele cognitive umane apar la interfața dintre structurile lor interne și contextul extern.

În urma contactului său intelectual cu Gibson, Ulric Neisser întreprinde o critică acerbă a cercetărilor de laborator lipsite de relevanță pentru situațiile reale de viață, adică fără *validitate ecologică*. Pe de altă parte, însușirea sistemelor artificiale inteligente de a opera în timp real în-a-cuie mediu natural, îi întărește convingerea cu privire la nota de artificialitate a multor rezultate din psihologia cognitivă, notă ce poate fi contracarată numai prin asimilarea dimensiunii ecologice a cunoașterii. În opinia sa, orice construcție a unui sistem artificial inteligent trebuie precedată de o analiză minuțioasă a mediului natural în care va opera respectivul sistem. Analiza mediului impune serioase constrângeri modelelor formale, pe care constructorii de sisteme inteligente caută să le implementeze într-o structură fixă. Încercarea lui Ulric Neisser de a reconcilia abordarea ecologică a lui Gibson cu psihologia cognitivă contemporană s-a finalizat în cartea sa *Cognition and Reality (Cunoaștere și realitate)*, publicată în 1970 și tradusă ulterior în germană, italiană, spaniolă, maghiară, suedeză, rusa și japoneză. Această lucrare marchează emergența *psihologiei cognitive ecologice*, adică a unei psihologii care caută să explice și să prezică funcționarea cognitivă așa cum are ea loc în situațiile cotidiene, reale de viață. Într-o exprimare lapidară, psihologia cognitivă ecologică reclamează analiza minuțioasă a mediului real în care funcționează un anumit mecanism cognitiv, ca premisă a oricărei modelări a acestuia. Această descriere a mediului impune serioase constrângeri modelării procesului cognitiv însuși. În plus, abordarea ecologică acordă o importanță sporită modificărilor cognitive ce au loc în congruență cu activitățile cotidiene ale subiectului precum și a dezvoltării cognitive în general. Pe scurt, locul experimentelor de laborator — cu stimuli artificiali și controlul strict al variabilelor — este luat de analiza minuțioasă a comportamentului cognitiv al subiectului în mediul său real. Cum spunea chiar Ulric Neisser într-unul dintre interviurile sale (1986), volumul *Cognition and Reality*, este nu numai o carte despre relația dintre viața mintală și lumea reală, ci și o invitație pentru abordarea realistă a mediului.

Abordarea ecologică a fenomenelor cognitive a fost dezvoltată de către prestigiosul psiholog american nu numai la nivel pragmatic, ci și în cadrul unor studii empirice, de referință. De pildă, Ulric Neisser întreprinde o minuțioasă investigație a memoriei martorilor implicați în afacerea Watergate. Distorsiunile care apar în depozițiile martorilor datorită mecanismelor necerțifice fuseseră studiate de multă vreme. Ulric Neisser a studiat însă memoria unui martor celebru John Dean ale cărui depoziții au fost apreciate de toată lumea ca fiind veridice. În acest sens a confruntat relațiile martorului cu înregistrările magnetice oferite

după terminarea procesului. Fidelitatea memoriei — arată d-sa -- nu trebuie judecată nici în funcție de numărul de cuvinte recunoscute sau reamintite de subiect din lista de cuvinte prezentată de experimentator, nici măcar în funcție de exactitatea redării detaliilor schematice ale unor evenimente, ci după acuratețea redării activităților umane. În mediul său de viață, în mod obișnuit, omul își folosește memoria pentru a reține aspectele semnificative ale vieții, pentru a putea face față situațiilor prezente și viitoare. Ca atare, testele de memorie care aspiră la validitatea ecologică trebuie să calchizeze această funcție esențială a memoriei umane. Concluzii similare au putut fi extrase și din investigațiile lui Ulric Neisser asupra altor aspecte din memoria episodică (ex. explozia navei Challenger).

Cercetările asupra memoriei, în special cele legate de memoria autobiografică, l-au apropiat pe Ulric Neisser de problematica eului. Principala problemă, care și-a pus-o în ultimele sale cercetări publicate, se referă la modul, sau mai exact modurile în care persoana umană dobândește informații despre sine însuși. În opinia sa există cinci perspective din care ne putem cunoaște, care constituie tot atâtea *euri* de fapt constructe mentale despre noi înșine. Așadar, rezultă următoarea taxonomie:

- (1) *eul ecologic* (cunoștințele nonreflexive pe care le dobândim prin interacțiunea cu mediul extern fizic);
- (2) *eul interpersonal* (modul în care ne percepem în relațiile de comunicare umană);
- (3) *eul largit* (cum am fost noi în trecut și cum plănuiim să ne facem viitorul);
- (4) *eul privat* (informațiile pe care le avem despre pulsunile sau reveriile noastre);
- (5) *eul conceptual* sau *seli-conceptul* (trăsăturile de personalitate sau rolul social pe care ni-l atribuim).

Chiar dacă taxonomia propusă de Ulric Neisser este discutabilă, ea a produs o emulație deosebită a cercetărilor legate de personalitatea umană și modul în care aceasta se autocunoaște. De altfel, prin ceea ce a scris până în prezent, profesorul Ulric Neisser se află într-o asemenea poziție în comunitatea științifică încât tot ceea ce susține devine rapid obiect de analiză, de entuziasm sau contestație severă.

Pe parcursul activității sale științifice, Ulric Neisser a publicat nouă volume proprii, multe dintre ele traduse în numeroase limbi de circulație internațională. Dacă adăugăm la acestea cele peste 120 de studii publicate în reviste științifice de mare prestigiu, avem imaginea unei personalități remarcabile a științei contemporane. El a consacrat psihologia cognitivă, i-a conferit un statut propriu și un angajament metodologic riguros: el a conciliat abordarea ecologică cu psihologia cognitivă contemporană; el a reorientat cercetările actuale asupra eului uman și a



patologiei sale. Într-un cuvânt, el a marcat definitiv destinul științelor cognitive, al psihologiei cognitive în primul rând.

Universitatea noastră se simte onorată de prezența unei astfel de personalități științifice în Aula Magna și de posibilitatea de a-i conferi titlul de *Doctor Honoris Causa*.

14 Oct. 1994

Prof. dr. IOAN RADU

Conf. dr. MIRCEA MICLEA

## REMARKS ON COGNITIVE PSYCHOLOGY

ULRIC NEISSER\*

Psychology stands — has always stood — at a dangerous place. It is located precisely at the most fundamental cleavage in modern intellectual life: the boundary between the natural sciences and the human sciences. On its right (you might say) are located the so-called „hard sciences“ — physiology, biology, chemistry, physics, astronomy, and all the other disciplines that investigate the natural world, that study *matter*. On its left, its human side, we find sociology, social criticism, interpretation, philosophy, literature, religion, and all the other forms of man's attempt to understand the meaning of human life — the disciplines that represent *mind*.

Psychology, respecting both mind and matter, has one foot in each camp. As you might expect of a discipline in such a difficult position, it has itself long been divided along roughly the same lines. The psychologists on the right of the field are those who tried to be „hard scientists“ too: the physiological psychologists, comparative animal psychologists, behaviorists. Those on the left, in contrast, were more explicitly concerned with mind: they were the introspective psychologists, phenomenologists, psychoanalysts — in short, soft-minded mentalists. Both kinds of psychologists could be (and still can be) found in the same academic departments, but they had little to say to each other.

Let me make the same point in another way. In that climate, before the coming of cognitive psychology, there were only three basic ways to do psychology. Each of them was firmly planted on one side or the other, committed either to mind or to matter. Those three basic approaches were introspection, interpretation, and behaviorism.

*Introspection*, the first method available to scientific psychology when it was founded in the 1870s, can be done in your armchair. You just reflect on your own inner mental experience, and then tell other people about it. It's a natural thing to do — and how could you be wrong about your own mental life? Rather easily, as it turns out.

*Interpretation* — by which I mean Freudian psychoanalysis most of all — also deals with mind. In this case, though, it is the imagined and elaborated mind of the other person rather than your own. Psychoanalysis and the many similar schools are still very influential, even though no good evidence to support their claims has been produced in nearly a century of trying.

---

\* Emory University, Atlanta, S.U.A.

*Behaviorism*, clinging rigidly to the hard-science side, was concerned only with predicting and controlling observable movements. Given this restriction, it necessarily ignored — or at best caricatured — most of the interesting phenomena of human life. Nevertheless behaviorism was quite successful, and dominated psychology in America from the nineteen-twenties until finally displaced by cognitive psychology in recent years. There are still quite a few behaviorists, but they are no longer influential.

Thus while psychology *seemed* to be a bridge across the great divide between the natural and the human sciences, this was more apparent than real. There was a bridge, but it still had barriers and border guards. Crossing was difficult: everyone was really on one side or the other.

What I have been describing, with some over-simplification, is the intellectual situation in psychology at the end of the second world war, in the later nineteen-forties. If you have not yet encountered cognitive psychology, it may still be what you think psychology is like even today. But the first two decades after the war — the period from 1945 to 1965 — saw the emergence of a concept that changed everything: a really new idea, that made possible a really new psychology. This was the concept of *information*. We are now so familiar with it — and with such related ideas as information storage, information transmission, the information sciences, and so on — that we no longer realize what a radical and remarkable idea it really was. The radical thing is this: information is real, but it is *neither mind nor matter*.

To see that this is so, consider an example: I sit down to write a paper at the keyboard: there are ideas, then finger movements, then key presses, then electronic impulses, movements of the ribbon and keys of my printer, then black marks on white paper, then optical structure, in the light reflected from the paper to your eye, then chemical activities in the cells of your retina as you read, then neural activities in your brain. Information transmission may continue still further: perhaps you read the paper aloud to a friend: then, for while, the information is in the dance of the air molecules between your mouth and his ear. All this while, through all these transformations, *something* remains the same: that something is information. Even though transmission is rarely perfect, even with noise and distortion, still many of the words I originally composed — indeed, many of my original ideas — find their way to you and your listeners.

You see from this example that information is not necessarily mental. It may exist in such purely physical objects as marks on paper, movements of air molecules, impulses in computers. But it is not matter either: no tangible thing, no object, has been preserved through all these transformations. If it is neither mind nor matter, then, what is it?

There are several ways to conceptualize information. One way, historically the earliest, is as a series of choices. You gain information when something become definite that was indefinite before, when a

choice that was previously open has closed. The early information scientists often used the example of transmitting letters of the alphabet. Each item that appears at the receiver might be any of the 26 letters; after transmission, the number of possibilities has been reduced from 26 to one. Each pixel on a television screen is in an indeterminate state before the picture is transmitted; then it is either on or off, so the number of possibilities — for that pixel — has been reduced from two to one. Each instruction in a computer program is one of a set of possible instructions, every neuron in your brain is either firing or not firing at a given moment. Information is neither mind nor matter, but the specification of a choice.

What I am describing is *symbolic* information. (There is another kind — the kind that is transmitted by continuous physical processes rather than by discrete strings of symbols — but I do not have the time to define it here.) The concept of symbolic information, which was developed by telephone engineers and computer scientists in the forties and fifties, soon became attractive to psychologists. It was attractive because of what you can *do* with information: you can obtain it, select it, store it, retrieve it, recode it, transmit it, and so on. Because all these activities occur in physical systems like computers, it must be OK philosophically to study them. The behaviorists were powerless to prevent it. There is no philosophical paradox in asking how a computing machine handles information! But all these activities also occur in *people* — or rather they are all things that people *do* — so we can ask similar questions about them as well.

So beginning in the late fifties, the psychology of human information processing began to appear. It included many old topics now newly conceived in informational terms, as well as some original problems of its own. The range of interests included some forms of *perception* (information pickup), *attention* (selecting information for further processing), *memory* (recoding and storage of information), and *thinking* (manipulation of information). Partly because of a book I wrote in the nineteen sixties, the enterprise as a whole eventually became known as *cognitive psychology*.

It proved successful, and grew and grew. Over the next several decades it burst its original boundaries: more and more fields of study were gathered under the cognitive umbrella. These included:

- *some parts of linguistics*, especially how sentences are produced and understood and how children acquire language.
- *some parts of computer science*, including so-called “artificial intelligence.” This included the attempt to simulate higher mental processes, such as problem solving and chess-playing, as well as explorations in machine vision.
- *some parts of philosophy*, especially what was increasingly called the “philosophy of mind.”

— *some parts of clinical neurology*, especially studies of the effects of brain damage on cognitive processes.

— *many parts of child development*, especially the perceptual and cognitive abilities of young infants.

This whole large enterprise is now often called *cognitive science*. It has organizations, journals, meetings, grants, even academic departments of its own. Whether it will eventually become a coherent whole, swallowing up cognitive psychology and the other disciplines I have mentioned, remains to be seen. There is no doubt of the vitality of the enterprise today.

What are the concrete achievements of cognitive science, the results of all this frantic activity? Because there are many more than I can mention here, I will restrict myself to only one domain: that of *memory*. Even in that domain I will have to pick and choose my examples, hoping to give you some idea of what has been achieved as well as of how those achievements are related to the original goals of the discipline.

The study of memory has gone in two directions since the nineteen sixties. One emphasis has been on the experimental analysis of memory mechanisms — of information storage systems in the head. This kind of analysis has now been successfully pursued for more than thirty years, and resulted in many discoveries. The other emphasis, which has developed more recently, is on the social analysis of remembering — as a learned skill, a part of culture, a way of exchanging information or misinformation for social purposes. I'll say just a little about each of these.

Here are some of the component memory systems that have been discovered by cognitive psychologists:

— An iconic visual memory, which stores optical patterns for a second or so if they are not masked by new patterns, and if the eye does not move.

— An echoic auditory memory, which preserves the sounds you hear for a few seconds under some conditions. It is useful if you are trying to learn the pronunciation of a foreign language — or of your own very first language.

— A short-term working memory, based on covert inner speech, with a capacity of seven to ten syllables.

— one and perhaps several systems of visual imagery.

— A remarkable system, currently under intensive study, that we call "procedural" or "implicit" memory. It turns out that experiences which seem to be completely forgotten — which the individual cannot remember on request — continue to have clear and consistent effects on present performance. Even profoundly amnesic patients, so damaged that they forget every experience within a few minutes and can never recall it — can acquire new behavioral

tendencies, new motor skills, even new intellectual skills. Practice has its systematic effects in these amnesics even though they cannot remember having practiced. Similar phenomena can be demonstrated in normal individuals, once you know where to look.

— These aren't the end of the story — there may be separate systems for certain kinds of emotional memory, for faces, for letters, for spatial location.

— And finally, of course, there is still the kind of memory in which all of us are most interested: the so-called *episodic* memory, the recollection of the events of our own lives. It may be a system too. I'll have more to say about it in a minute.

All this research is in the best tradition of psychology as a natural science. Not satisfied with isolating these as information storage systems, we are now trying to identify their location and operation in the brain. Those efforts are increasingly successful, and represent one of the most successful examples of the convergence of neuroscience and cognitive psychology.

But psychology is not just a natural science; it is also a social, human science. In this spirit, we have more recently begun to study episodic memory — that is, remembering — as a social, human activity. Here we have learned that:

— young children have to learn to remember. Even two-year-olds retain something about their own past experiences, but not until three or four do they engage in deliberate remembering.

— even at that early age, they tailor their recollections to their various listeners. **Memory does not begin as rote repetition; it is strategic social behaviour from the first.**

— As adults, our recollections vary widely with our listeners, our motives, and our situations.

— those recollections may be grossly mistaken, even when we believe them to be accurate.

— I myself have done experiments in which subjects describe a significant life event on the day after it happened, and then try to recall it years later. Not only have they forgotten much, but they also remember much that never happened.

— cognitive psychologists are just beginning to understand the factors that control the accuracy of remembering. They include the kind of attention we paid to the event in the first place, the degree to which it fit our schemes and expectations, the number of times we retold the narrative of the event and the spacing of those retellings and probably who we were talking to. **Remembering is a social act, albeit one that depends on information stored in the brain.**

I hope this example has served to illustrate the breadth of cognitive psychology — of how it is now converging with other fields that range from neuroscience on one side to developmental and social psychology on the other. It is turning out to be what at least some of us have hoped from the beginning — a way of making progress on both sides of the division between the natural and the human sciences. We cannot eliminate that division — at least, I don't think we can — but at least we can work on both sides of it with mutual respect, in full view of each other. We can advance the scientific study of man without forgetting that human beings are social and cultural beings most of all. In short, we can do psychology.

## UNESCO — FIFTY YEARS OF PROFESSIONAL PERSPECTIVE<sup>1</sup>

MIRON IONESCU

Mr. Rector, distinguished guests from the Netherlands, Great Britain, Germany, Hungary, from Bucharest and from various towns of Transylvania, Ladies and Gentlemen,

I wish to express you a warm welcome and our thanks for your responsiveness, for your presence in the Alma Mater Napocensis in these early summer days.

The scientific convention we are now opening — the 5th since 1990 — has a twofold significance: it is an opportunity both to make a survey and to celebrate. To make a survey, because we shall know the outcomes of the individual or team work done by some servants of the school from all levels of education; and to *celebrate*, because we are going to spend together a few hours in order to carry on a dialogue concerning the continuous training of the teachers who provide for the permanent growth of human beings; to *celebrate* also because it's 50 years since the establishment of the UNESCO, and we'll dedicate our present scientific session to this event.

The universal problems of today's world give now emphasis to the vocation and duties of an international authority that, for five decades, has devoted its efforts to progress, peace and mutual understanding between peoples.

The UNESCO is certainly one of the most complex specialized institutions of the UNO system. The models which inspired its founders go far back in time, but what distinguishes the UNESCO from its antecedents is, maybe, the fact that it set oneself, from the very beginning, to act for progress and for the strengthening of *peace through education, science and culture*, these basic domains of human mind. Thus we rightly may assert that the *raison d'être* of the UNESCO is a social and humanistic goal, and that this goal has been pursued steadily.

„Considering that wars take their rise from the human mind — states its Act of Foundation —, the defense of peace must be built up in the human mind itself.“ Certainly an idealistic formula, but one that constituted all this time the very sense of the intellectual and operational actions of this Organization. In the second place, unlike the former International Institute for Intellectual Co-operation created between the two wars within the League of Nations, the UNESCO has been conceived as an intergovernmental organism meant to mobilize the efforts of the member-states and to provide its own action program with a stable structure and with real weight.

---

<sup>1</sup> The paper was presented to the Symposium held for the UNESCO's Golden Jubilee.



In our time culture is both a premise and a consequence of peace. Therein lies the outstanding importance of the mission held by the UNESCO, which consists in promoting co-operation in the field of culture and science, in fostering the spiritual growth of peoples.

In the course of its existence, the UNESCO, underwent a natural evolution, going through several stages.

In the beginning the organization laid emphasis on intellectual co-operation in so far as at the time of its foundation (in 1945) the vast majority of its member-states belonged to Western Europe. With the admission, in 1955, of the countries from Central and Eastern Europe to the UNESCO, the problems of peace and international understanding, of West-East relationships added a new dimension to its action program. After 1960, when the states that just had gained independence came in large numbers to join the Organization, its activity turned increasingly toward the problems related to the development of countries in Africa, Asia, and Latin America, to which it dedicated complex programs and the bulk of its funds.

A new, recent stage, showing features of its own, is increasingly taking shape since 1989, after the overthrow of totalitarian dictatorships in Europe.

The essential functions of the Organization came into being and evolved, then, in the course of a historical process in which the intellectual, operational and aesthetical dimensions gradually supplemented and permeated each other.

It is certain, however, that increasing stress is being put upon the operational character of UNESCO, actions, especially as regards the actual furthering of *education and science* in the developing countries, as well as the *preservation of the cultural patrimony of peoples*.

Throughout all stages of its existence, the UNESCO was firmly anchored in the present time, so that it reflected and, moreover, often anticipated the new moments of expansion or crisis of the world community.

Never was the UNESCO ill-timed, nor did it ever stay indifferent to the troubles that plagued its members.

This is indeed what makes up the beauty, but also the difficulty of its mission.

Some people used to grieve about, and to express criticism against, the UNESCO's getting involved in politics, that is, the very thing that constitutes one of its great merits. For, with more or less chances to succeed, the Organization always tried to keep sensitive to the great problems, and also to draft appropriate solutions. Sometimes it managed to do it, at other times it came up against difficulties or even failed. However, to blame it for living in the present time and for reflecting in its activity the political state of the world means to pursue deliberately a policy of immobility.

The difficulties the UNESCO has met in the course of its existence — besides, similarly to other specialized institutions of the UNO — do not derive from the political approach of the problems, but from

other causes. Among them we find the sizeable gap between the ambitions of its action program and the limitation of the funds available. Hence the role of the UNESCO is rather a stimulating and problem-stating, one, but, unfortunately, without the Organization's being able to launch, as much as needed, large-scale and long-term projects.

Since 1956 when it became a member of the UNESCO, Romania has made, through the actions undertaken in this period, a notable contribution to carrying out the program of the Organization.

It is right and proper to mention, in this respect, the share taken by our country in developing the program of European co-operation and of collaboration between the Balkan countries, in actions meant to educate the youth in the spirit of peace and international understanding, in making good use of human resources.

The first-priority goals of the UNESCO for our days in the field of education have been defined by the International Conference for Education that took place in Geneva between the 3d and 8th October 1994.

They may be summed up as follows:

— Education of children and young people, especially of those exposed to incitement toward intolerance, racialism, and xenophobia.

— Co-operation of all partners capable of assisting the teachers to improve the design of the educational process and to correlate it with the realities of social life.

— Fostering nationwide and international exchanges of experience in educational practice and research, facilitating direct contacts between students, teachers, research workers, with special attention to experimental schools.

— Putting into practice the Declaration and the Action Program of the World Conference on Human Rights (Vienna, June 1993) and the Worldwide Action Plan concerning Education for Human Rights and Democracy, adopted in March 1993 in Montreal.

In this moment, when the UNESCO is celebrating, with due solemnity, its 50th anniversary, many people from the member-states of the Organization are asking questions. They try to give a sense to this celebration. The efforts made with novel means, unthoughtof at the beginning of this century, in order to give real support to the activities of the mind in various parts of the world and, thereby, to establish encounters of ideas and systematic exchanges of experience between groups and individuals of any origin and from any country, will be considered, in a historical perspective, as one of the great accomplishments of our time.

Let the debates of our scientific convention take their course under such auspices.

## IDENTITATE CULTURALĂ ȘI ORIZONT EUROPEAN

MARCELA RADU, IOAN RADU

**ABSTRACT: — Cultural Identity and European Perspective.** The monadic form of existence is a systematic fact acknowledged by the historical evolution. At the time when social sciences started approaching human groups they took as a prototype the small group, a methodological option in accordance with the monadic perspective. Group definition has been focused on interpersonal relationship, not appropriate for macrogroups. The cognitive approach considers the human group as a collection of individuals who internalized the same identity as a component of self-image. The making-up of self-image requires comparison with the other and perception of the differences. Consequently, the macrogroups (ethnic community, state etc.) as a closed monad cannot build-up a self-description. During the last five decades occur the European offer, the integration in the European space where the cultural diversity, it is a source and a factor not for segregation but of enrichment for each country. It is quoted in this paper *The Frame-Convention for national minorities' protection* and *The European Chart of regional or minoritar languages*.

Forma monadică de existență socială este atestată de istorie ca un fapt sistematic. Considerăm aici noțiunea de monadă în conținutul ei cel mai larg: celula familială, colectivul de muncă, o localitate, o provincie istorico-geografică, o formațiune statală etc. Este vorba de o entitate relativ autonomă: în parte închisă, în parte cu ferestrele deschise spre exterior. Această închidere/deschidere constituie un raport variabil în procesul istoric.

Când cercetarea socială a luat în studiu grupurile umane, ea și-a ales ca prototip grupul mic, pentru că acesta constituie scena vieții cotidiene a individului și se pretează — în același timp — la o investigație cu mijloace precise, mergând până la experiment în situații miniaturale de laborator. Evident, o asemenea opțiune este solidară cu viziunea monadică asupra realității sociale. Grupul este definit în această viziune ca o formație (colecție) de mai multe persoane, care nu rămâne însă un fenomen pur aditiv. În cadrul colectivului indivizii se află în relații „față în față”, relații de interacțiune și dependență reciprocă, mediate de implicarea într-o acțiune comună, prin care străbate un țel comun. Definiția apare centrată pe relația interpersonală, al cărei efect este și cunoașterea reciprocă între membrii grupului. Liantul grupului îl constituie densitatea raporturilor interindividuale și țelul comun, care au ca rezultată coeziunea colectivă. În timp, orice colectiv care durează dezvoltă norme și valori ce reglează comportarea comună și promovează o ierarhie de status-rol. Realitatea grupului se resimte în influențele și presiunile colective, în sistemul de recompense și penalizare ce funcționează formal sau informal în perimetrul colectivului, selecționând și

valorizând comportamentele personale. Drept urmare, apare, ca expresie statistică, elementul de consens, de convergență interindividuală (Radu, I., 1994).

Definiția clasică, centrată pe relația interpersonală, nu este însă aplicabilă grupurilor mari (popor, națiune, comunitate etnică, clasă socială, grup profesional etc.). Pe la începutul anilor '70 apare un mod nou de abordare a grupului — abordarea cognitivă — care propune o altă paradigmă a grupului minimal. Ridicându-se spre macrogrup, noțiile definitorii reținute vor fi, evident, mai puține. În definiția minimală, grupul apare ca o formație (colecție) de persoane, care au interiorizat, aceeași *identitate*, drept componentă a imaginii de sine (H. Tajfel, J. Turner ș.a.). Liantul grupului îl constituie conștiința identității comune, care devine sesizabilă prin doi indicatori: (a) diferențierea grupului propriu de grupul străin și (b) tendința de privilegiere a grupului propriu, creditul de pozitivitate acordat în chip spontan acestuia.

Reiese, de aici, că grupul — mare sau mic — este originar *centrat* pe sine, ceea ce are drept consecință o anumită *dilatare a imaginii de sine*. Grație centrării pe sine, grupul — ca și individul de altfel — manifestă involuntar (neprogramatic) tendința de a se proiecta — în percepția de altul — drept normă sau etalon. Exploratorii și misionarii, de pildă, la primele lor contacte cu populații străine, au considerat cu toată încrederea propria lor cultură ca singura normă și modul lor de a gândi ca fiind superior tuturor celorlalți. Etnocentrismul, respectiv „etnomorfismul” este până la un punct natural. Grupul de apartenență împrumută individului cadrul său de referință: de aici, tendința de a privilegia cultura proprie și modul de viață al grupului propriu față de celelalte.

Am putea cita ca prototip de monadă socială — satul de odinioară, „satul-idee” creionat de L. Blaga în discursul său de recepție la Academia (1937), discurs intitulat „Elogiul satului românesc”. Orizontul vieții rurale era alcătuit de regulă dintr-o vale: un firicel de apă, între dealurile unor dealuri și mături. De aceea, satul apărea proiectat de conștiința colectivă a fiilor săi un fel de centru al lumii, trăind în orizonturi cosmice și prelungindu-se în mii. Cosmocentrismul acesta — notează Blaga — nu era o dilatare peste măsură a imaginii de sine, ci o particularitate ce decurgea dintr-o „supremă rodnică naivitate”. „Satul, situat în inima unei lumi își e oarecum sieși suficient” — încheie Blaga. Regăsim aici contururile unei psihologii colective întemeiată pe mărturia percepției imediate a lucrurilor, percepție considerată ca suficientă. Aici forma monadică de existență socială este împinsă la limită. Cine va mai considera astăzi — când radioul, televizorul și ziarul au pătruns aproape în fiecare casă — că satul său, comunitatea de apartenență, ar fi centrul lumii, ar fi suficientă sieși? Suntem, de fapt, legați cu mii de fire de ceilalți.

Dar nu numai satul românesc de odinioară se caracterizează prin cosmocentrism, dilatare naivă a imaginii de sine, atemporalitate etc.. J. Braudel (1979) ne redă un portret modal al unei așezări rurale franceze din secolul XVII—XVIII. „În cercul strămt al acestor mii de uni-

rați [satele de altădată], în care istoria se desfășoară cu încetinitorul, viețile oamenilor se înșiruie una după alta, mereu asemănătoare, din generație în generație: peisajul continuă să fie încăpățânat, aproape același... Utilarea este mereu la fel..." (p. 366). Deasupra acestora, regrupându-le, se situa, în Occident, burgul, prevăzut cu o piață, un târg etc. În sfârșit, spații mai largi, conturate de o vale, o depresiune, alcătuia „țara”.

La fel, și în cazul populației românești au existat asemenea spații de subsumare — Țara Bârsei, Țara Oașului, Țara Hațegului etc. — închise în orizontul vizibil și perimetrul de deplasare care nu depășea să zicem o zi de mers cu piciorul.

Această integrare progresivă de spații, care a dus la expandarea orizontului cotidian al individului, a modificat și conștiința apartenenței la grup, lărgind-o până la ceea ce numim un neam, o țară. Pentru fiecare individ, originea sistemului de coordonate prin care se situează în lume este locul natal, grupul său, apoi țara căreia îi aparține. Acestea se bucură de conotația emoțională cea mai puternică.

Fenomenul centrării pe sine îl regăsim și la altă scară. Dacă vom consulta marcualele de istorie scrise în diferite țări, vom constata, de pildă, că pentru germani centrul lumii este Germania, pentru francezi acesta este Franța ș.a.m.d. Tendința de a centra istoria lumii pe propria istorie și propria cultură constituie un fapt psihologic natural: locul natal, grupul de apartenență oferă individului originea sistemului său de referință, prin care se plasează în spațiul social (Stahl, H., 1988). Centrarea în orizontul local este și ea până la un punct firească. Sondajele asupra lecturii ziarelor situează pretutindeni pe primul loc, în topul publicațiilor, ziarul local. Interesul pentru problemele localității și ale țării proprii primează față de spațiile mai largi. O anchetă întreprinsă în 1990 pe un eșantion proiectat pe țările Comunității europene constată o slabă identificare emoțională cu Europa: 48% din persoanele cuprinse în sondajul de opinie — deci o proporție reprezentativă pentru populație — declarau că nu se vor simți niciodată „cetățeni ai Europei”, în timp ce un procentaj covârșitor se mândrea cu patria lor tradițională. Există, evident, o identificare emoțională cu patria tradițională mult mai puternică decât cea cu Europa (cf. Marga, A., 1994). Conștiința apartenenței la o comunitate etnică, la un stat este resimțită concret — ea oferă avantaje, drepturi și obligații — în timp ce apartenența la Europa este o relație mult mai abstractă. Pe lângă conotația geografică ușor de stabilit, apartenența la Europa constituie și un fapt istoric, care îmbină complicate aspecte geografice, culturale și politice purtate peste generații prin memoria colectivă. Desigur, sub aspect geografic, istoric și într-o măsură sub unghi cultural, multe țări — inclusiv România — aparțin Europei. A reduce astăzi integrarea europeană la aceste aspecte constituie o diversivune cu priză în masă, diversivune practică de anumite forțe politice cantonate în trecut, care mizează pe „închiderea” între frontierele naționale. Integrarea în Europa înscamnă

aderarea la valorile democrației întruchipate în instituții și forme culturale moderne. „Apartenența geografică și apartenența istorică — notează cu justețe A. Marga (1994) — nu decid apartenența europeană care este acum în discuție. Geografia și istoria sunt condiții indispensabile, dar unificarea europeană fiind un proces în primă linie instituțional și cultural, apartenența europeană se judecă considerând instituțiile și cultura. Situația în geografia și istoria europeană nu generează automat o europenitate culturală, după cum o europenitate culturală poate fi găsită și în țări care nu aparțin geografic și istoric, în sens strict, Europei” (p. 5). A rămâne pe mai departe cantonat în „spatiul mioritic” și în cultura folclorică — ceea ce pentru noi, pe plan istoric, reprezintă „fenomen originar” — înseamnă să expui societatea românească la o deliberată rămânere în urmă, în care anumite forțe politice, dominante în trecut, să-și păstreze cu încăpățănare pozițiile conducătoare. Până în 1989 Europa se oprea — în ochii unui occidental — la zidul Berlinului. Astăzi marginile s-au extins în principiu până la munții Urali; rămâne de văzut dacă integrarea europeană va cunoaște în fapt această extensie, la care M. Gorbaciov — făcând pașii istorici de acum cunoscuți — se gândea vorbind de „casa comună europeană”.

Revenind la conceptul de identitate, trebuie să observăm că în interiorul unei societăți, a unei culturi sau subculturi, funcționează cadre de înțelegere și de apreciere, care, în virtutea generalității lor, trec de la sine înțelese, alcătuind un gen de apriorism de care purtătorii lor nu-și dau seama. Abia contactul, confruntarea cu alții îl relevă și pentru ei înșiși. Percepția diferenței, a contrastului în raport cu alții înlesnește conștiința identității. Comunicarea interculturală este chiar premisa definirii identității unei comunități.

Încă în perioada interbelică s-a acreditat ideea de a defini popoarele studiind cultura lor, nu datele de ordin biologic. Flința psihologică a unui popor — scrie M. Dufrenne (1966) —, o constituie cultura sa. Matricea stilistică, citită din cultura unei populații — va spune L. Blaga (1969) — colaborează la definirea unui popor. A creiona profilul spiritual al unui popor, a unei comunități etnice, înseamnă, de fapt, a defini *identitatea ei culturală*. Aici noțiunea de cultură este luată în sens larg. Dacă spiritul cartezian este tipic pentru cultura franceză — spune primul autor — este pentru că un sistem de învățământ acreditat în Franța îl cultivă, îl reproduce, îl relansează necontenit și în forme noi. Acolo se vorbește de o tradiție carteziană în școală, în știință etc. Fără suportul instituțional, o continuitate nu poate exista. Cultura, în sens larg, este formată din valori spirituale și instituții care le întruchipează.

Fără contacte și schimburi reciproce, o anumită identitate nu se dezvăluie și nici nu se dezvoltă. Membrul unei „monade” socio-culturale strict închise nu accede la limită — încercând să definească trăsăturile proprii — decât la repetiții și tautologii. Nu întâmplător eseurile pe marginea folclorului românesc, care se limitează la a glosa la nesfârșit asupra unor teme ca „dorul”, simbolismul „frunzei verzi”, vivacitatea dansului popular, motivul mioritic etc. îngroasă involuntar un fenomen

de saturație semantică ce împinge spre clișeu. De la lucrarea lui I. Crăciunescu „Le peuple roumain d'après ses chants nationaux” — teză de doctorat susținută în 1874 la Sorbona — și până în zilele noastre se repetă aproximativ aceleași teme.

N. Iorga spunea în 1923: „Există anumite feromene în inima unei societăți, care nu pot fi percepute decât dacă sunt puse în raport cu o altă lume, de către un reprezentant al acestei societăți”.

În legătură cu Brâncuși, exegeții cunoscuți invocă sinteza între datele folclorului românesc și arta evoluată a vremii, pentru a explica universul propriu de forme simbolice. „Ce purta în sufletul său, în memoria sa — serie P. Comarnescu (1972) specialistul român în Brâncuși — încă nu știa prea bine și aceasta o va afla tocmăi prin contrastul ce i-l va oferi străinătatea” (p. 163).

Comunicarea interculturală este astăzi o necesitate pe toate planurile.

În anii '80, regimul Ceaușescu a izolat progresiv țara noastră de restul lumii. Cultura de masă a căpătat un aspect de cultură minoră, greafată pe un folclor degradat, subordonat cultului personalității cuplului prezidențial. Cercetarea științifică a fost izolată de fluxul ei contemporan, închisă într-o monadă fără ferestre spre exterior. Absența contactelor cu exteriorul, vidul documentar se asocia cu o proiecție ideologică ad-hoc: exaltarea „geniului național”, care ar produce prin „generare spontană” cultura și știința autohtonă.

Ce a rezultat? O dramatică rămânere în urmă pe multiple planuri. Câte eforturi vor mai fi necesare pentru a depăși acest retard? Lecția trecutului este fără îndoială una dură.

Dar schimbul, comunicarea cu altul presupune înțelegerea și acceptarea acestuia nu numai în cultură, dar și în viața cotidiană. Acceptarea celui alt, a diversității lingvistice, religioase, politice etc. este o condiție a comunicării reciproce, o premisă a progresului propriu. E vorba de a pretui nu numai vârfurile științei și culturii, ci a comunității care le-a dat naștere, de a învăța din toate acestea.

În trecut *altul* a fost asimilat cu străinul și acesta, la rândul lui, cu dușmanul. Sporirea considerabilă a raporturilor mutuale, comunicarea reciprocă de la distanțe mari face din *proximitatea psihologică interumană* un fapt cotidian. Dintre pârghiile expandării acestui orizont cotidian putem enumera: mediile de informare în masă (televiziunea, radioul, presa și cartea de mare tiraj), extinderea relațiilor economice mult dincolo peste frontierele naționale, practica tot mai largă a turismului, schimburile culturale, mobilitățile individuale prin burse de studii și de cercetare în țări avansate, stăpânirea a 1—2 limbi străine, traduceri sistematice, efortul de luminare din partea intelectualității etc.

În ultimele patru decenii s-au creat în Europa Occidentală premisele unei integrări progresive, conturându-se cadrul juridic pentru aceasta. Au fost statuate principiile pluralismului politic, ale democrației și diversității culturale; au fost întemeiate instituții ad-hoc și s-au elaborat documente principiale care să înlesnească schimburile

economice, protecția drepturilor omului, contactele culturale reciproce etc. Dacă până în 1989 această mișcare se oprea la zidul Berlinului, după prăbușirea regimurilor totalitare comuniste, țările Europei centrale și de est sunt cuprinse în același val de integrare. Grație mediilor de informare în masă, relațiilor economice etc., ideea integrării europene nu mai este doar o lozincă promovată de personalități politice și culturale, ci tinde să penetreze conștiința populară.

Pentru ilustrare ne referim în continuare, la două documente de interes actual în țara noastră, documente propuse pentru statele membre ale Consiliului Europei și anume *Convenția-cadru pentru protecția minorităților naționale* (1995) și *Carta europeană a limbilor regionale sau minoritare* (1992). Primul document (*Convenția-cadru*) precizează principiile juridice pe care statele, membre ale Consiliului Europei, se angajează să le respecte pentru a asigura protecția minorităților naționale. De notat faptul că prevederile sale se realizează prin intermediul legislațiilor naționale și a politicilor guvernamentale adecvate. Ea nu implică recunoașterea vreunui drept colectiv, ci exercitarea drepturilor și libertăților în mod individual și în comun cu alții. Se interzice orice discriminare întemeiată pe apartenența la o minoritate națională, fiind promovat spiritul de toleranță și dialog intercultural. Articolul 5 prevede: „Părțile se angajează să promoveze condițiile favorabile să permită persoanelor aparținând minorităților naționale să-și păstreze și să dezvolte cultura lor precum și să prezerve elementele esențiale ale identității lor care sunt religia, limba, tradițiile și patrimoniul lor cultural” (art. 1). Reglementările se referă, în principal, la sfera educației, culturii și mediilor de informare în masă. În preambulul *Convenției-cadru* se menționează: „Crearea unui climat de toleranță și de dialog este necesară pentru a permite diversității culturale să fie o sursă, precum și un factor, nu de divizare, ci de îmbogățire pentru fiecare societate” (p. 6). Pluralismul cultural și comunicarea reciprocă devin un principiu de conviețuire.

Cel de-al doilea document, *Carta europeană a limbilor regionale sau minoritare* (1993), are ca obiectiv dominant unul de ordin cultural, considerând aceste limbi ca fațete vii ale identității culturale europene. Ea concepe raporturile dintre limbile oficiale și cele minoritare nu în termeni de concurență sau antagonism, ci „în lumina valorii interculturalului și plurilingvistului”. Carta vede construcția noii Europe „bazată pe principiile democrației și diversității culturale, în cadrul suveranității naționale și a integrității teritoriale” (p. 41—42). De asemenea, ea preconizează recunoașterea limbilor regionale sau minoritare ca expresie a bogăției culturale” (p. 44). Conștiința unei identități comune în cazul unei minorități lingvistice nu trebuie să se traducă în manieră negativă prin exclusivism sau prin marginalizare în raport cu alte grupuri sociale. Carta nu agrează tendințele de dezintegrare și de revizuire a frontierelor. Pe de altă parte, garantarea utilizării acestor limbi nu trebuie să aibă loc în dauna limbii oficiale, „cunoașterea limbii oficiale constituie o necesitate” — stipulează Carta. Se prevede libera



exprimare a cetățenilor în limba proprie în sfera educației și culturii, în lumea judiciară și administrativă, în viața economică și socială. Pragul de la care un procent din populație intră sub acest regim rămâne la latitudinea statelor.

## BIBLIOGRAFIE

- Blaga, L., *Elogiul satului românesc* (1937) în „Discursuri de recepție la Academia Română”, București, Ed. Albatros, 1980.
- Blaga, L., *Orizont și stil* (1935), în „Trilogia culturii”, București, Ed. pentru Lit., 1969.
- Braudel, F., *Timpul lumii*, vol. I, București, Ed. Meridiane, 1989 (traducere după ediția 1979).
- \* \* \* *Charte européenne des langues regionales ou minoritaires*, Les éditions du Conseil de l'Europe, 1993.
- \* \* \* *Convenția-cadru pentru protecția minorităților naționale*, Consiliul Europei, 1995.
- Comarnescu, P., *Brâncuși*, București, Ed. Meridiane, 1972.
- Dufrenne, M., *La personnalité de base*, Paris, P.U.F., 1966.
- Forga, N., *Les voyageurs français dans l'Orient européen*, Paris, 1928.
- Marga, A., *Europa și specificul european*, „Tribuna”, nr. 48, 1994.
- Radu, I., *Psihologie socială*, Cluj-Napoca, Ed. Exc, 1994.
- Stahl, H., *Eseuri critice*, București, Ed. Minerva, 1983.

## INCONȘTIENTUL FREUDIAN ȘI INCONȘTIENTUL COGNITIV

MIRCEA MICLEA

**ABSTRACT.** — *The Freudian versus cognitive unconscious.* Two approaches of the unconscious — a psychoanalytic (freudian) and cognitive one are critically analysed. Freudian unconscious is energetic and irrational; cognitive perspective consider the unconscious as informational, an information-processing device. Consequently, the freudians consider that the defence mechanisms are set-up at the interface between id and ego, initiated by signal anxiety and hierarchically organised. On the other hand, the defence mechanisms are considered by cognitivists as selective processing of traumatic information, pre-emotional, contextually organised. Experimental consequences of these approaches are emphasised.

## I. O schimbare de paradigmă

La început insidios, apoi din ce în ce mai evident, în ultimele decenii s-a produs o schimbare de paradigmă în cercetarea proceselor inconștiente. Viziunea unui inconștient pulsional, libidinal, un sediu al pornirilor instinctive care fac mereu presiuni asupra egoului, a fost înlocuită cu imaginea unui inconștient nepulsional, capabil să realizeze o învățare implicită, să recepteze și să prelucereze stimuli subliminali, să continue travaliul conștient al rezolvării de probleme etc. Pe scurt, în locul unui inconștient energetic (psihanalitic) avem un inconștient informațional, bazat pe investigații experimentale. Originea acestei schimbări de optică poate fi trasată până spre studiile lui P. Janet asupra stărilor disociate de conștiință. Ulterior mutațiile semnificative intervenite în studiul percepției — new-look-ul inițiat de grupul lui J. Bruner (vezi, de pildă, Bruner & Postman, 1947), cercetările asupra subiecției (= percepției subliminale) etc.

Analiza „apărării percepției” (Erdelyi, 1974), studiile asupra învățării implicite (= inconștiente) a gramaticilor artificiale (Reber, 1989) au consolidat imaginea unui inconștient cognitiv. Prelucrările inconștiente de informație au loc nu numai la nivelul caracteristicilor fizice ale stimulilor ci și la nivel semantic. Inconștient se poate stabili categoria semantică a unui stimul subliminal, se pot prelucra reguli gramaticale, se pot delimita și activa proceduri cognitive sau motorii etc. (Miclea, 1994). Procesările de informație la acest nivel se realizează automat, paralel și distribuit, iar capacitatea de prelucrare este, practic, nelimitată. Consecința imediată a concepției inconștientului ca un sediu al prelucrărilor de informație este evidențierea valorii sale adaptive. Spre deosebire de inconștientul freudian, energetic, care este dezadaptiv, capabil doar să genereze fantasmе, simptome nevrotice sau aberații psihotice dar nu să rezolve probleme, inconștientul cognitiv este adap-

tativ, capabil să prelucereze o masă imensă de informație care să optimizeze interacțiunea subiectului cu mediul. În trecut fie spus, e straniu cât de rezistentă în timp s-a dovedit ideea freudiană a unui inconștient energetic și pulsional, deși din punct de vedere filogenetic ea este o aberație. Cum putem explica, de pildă, adaptarea la mediu a organismelor infraumane, care nu posedă ego sau au ego foarte slab, fiind dominate doar de pulsuniile lor instinctuale? Poate modul în care Freud a format comunitatea psihanalitică, prin excomunicări vehemente a celor care încercau să-i corecteze doctrina, ne-ar putea oferi un capăt de răspuns la această stranie perpetuare a unei concepții greșite.

Să conchidem deocamdată că imaginea unui inconștient energetic și dezadaptiv este perimată. *Inconștientul este informațional și adaptativ*. Într-un număr special din *American Psychologist* consacrat inconștientului, Kihlstrom & colab. (1992) notau: „Există o diferență majoră între „inconștientul” psihanalistilor și „inconștientul” psihologilor experimentaliști. Pentru cei dintr-ai, inconștientul este cald și umed, primitiv și irațional, plin de temeri și pulsuni. Pentru cei din urmă, inconștientul este ancorat în realitate, rațional și simpatice. Cu alte cuvinte cercetările actuale asupra inconștientului ar fi posibile și fără abordarea psihodinamică” (p. 360). Pentru a circumscrie mai precis deosebirea dintre inconștientul cognitiv și cel pulsional (psihanalitic) vom analiza riguros diferențele dintre cele două paradigme referitor la problematica mecanismelor de apărare.

## 2. Un exemplu: mecanismele de apărare

2.1. *Tradiția psihanalitică*. Sintagma „apărare psihică” a fost utilizată pentru prima dată de S. Freud într-o lucrare din 1894 intitulată *Psihonevrozele de apărare*. În acest studiu el face distincția între „histeria hipnoidă sau de retenție” și „histeria de apărare”, cea din urmă rezultând din reacția represivă a eului față de o idee sau dorință incompatibilă cu „principiul realității”.

Până în 1926, când elaborează lucrarea „Inhibiții, Simptome și Anxietate”, Freud utilizează termenii de „represie” și „apărare” ca fiind termeni sinonimi. Începând cu această lucrare însă el distinge între apărare ca „un termen general pentru toate tehnicile pe care le utilizează eul în rezolvarea unor conflicte care altfel pot degenera în nevroză” (apud Wallerstein, 1984, p. 202) și represie ca o tehnică specială de apărare. În aceeași lucrare Freud analizează pentru prima dată mecanismele de intelectualizare, regresie, izolare, represie și formarea reacției adverse. Represia este considerată ca un mecanism primar (primitiv), celelalte procese defensive intrând în joc numai când represia se dovedește insuficientă. Tot S. Freud lansează ideea, care va face apoi carieră în psihanaliză, că disfuncțiile acestor mecanisme induc tulburări psihice majore (ex.: proiecția poate duce la paranoia, substituția la fobie, reacția inversă la comportamente obsesiv-compulsive etc.).

Eforturile tatălui au fost continuate de Ana Freud, care în 1936 își publică lucrarea ce o va face celebră: *Mecanismele de apărare ale eului*. Ana Freud analizează zece mecanisme de apărare: regresia, represia, formarea reacției adverse, izolarea, disocierea, proiecția, introiecția, masochismul moral, negarea defensivă și sublimarea.

Atât S. Freud cât și fiica sa utilizează sintagma „mecanism de apărare” în sens restrâns, acoperind „toate procesele care au același scop — anume *protecția ego-ului împotriva dorințelor instinctuale*” (Freud, 1926, apud Dorpat, 1985, p. 3, sublinierea ne aparține). Această concepție, cu consecințe extrem de importante pe care le vom analiza de îndată, a fost asumată de majoritatea psihanalizatorilor. Ea era solidară cu doctrina freudiană care postula conflictul dintre id și ego ca principala sursă a tulburărilor psihice. Cum va spune foarte limpede O. Fenichel (1946) în clasică sa lucrare *Teoria psihanalitică a nevrozelor*, „conflictul nevrotic apare între pulsuni, adică între id și ego” (p. 129).

Plasarea mecanismelor de apărare la interferența dintre id și ego, ca proceduri utilizate de ego pentru a face față pulsuniilor libidinale, a avut ca primă consecință ruperea mecanismelor defensive de realitatea externă. Ținta lor vizează în opinia psihanalizatorilor exclusiv blocarea pulsunii interne, nu și evenimentele traumatiche externe. Ana Freud și Fenichel vorbesc de orientarea mecanismelor defensive și spre realitatea externă, dar acest lucru are loc doar atunci când această realitate catalizează conflictele interne, când ar putea activa pulsuniile id-ului. Cu cuvintele lui O. Fenichel: „conflictul dintre ego și lumea externă reflectă un conflict dintre ego și id... Există atitudini defensive împotriva percepțiilor dureroase, așa cum sunt apărări împotriva oricărei dureri. Cu toate acestea... apărărilor împotriva impulsurilor instinctuale rămân în prim-plan: *apărărilor împotriva percepțiilor (și afectelor) se realizează întâi de toate și mai ales în serviciul defenselor împotriva instinctelor*. Încă o dată, conflictul nevrotic are loc între ego și id” (1946, p. 131, sublinierea ne aparține). Atașamentul psihanalizatorilor față de textele freudiene fiind bine cunoscut, psihanaliza fiind o întreprindere teoretică în care tradiția e mult mai puternică decât inovația, puține și timide încercări s-au făcut pentru a analiza mecanismele de apărare în raport cu realitatea externă (vezi Rapaport, 1960. Bibring & colab., 1961). La capătul unei analize extrem de documentate a mecanismelor de apărare în viziunea psihanalizatorilor, H. Sjöback conchidea că „este într-adevăr foarte surprinzător cât de puțin s-a discutat în literatura psihanalitică despre orientarea proceselor defensive nu numai despre blocarea anxietății ei și a realității externe traumatiche” (1973, p. 94). În concluzie, în tradiția psihanalitică, mecanismele de apărare sunt îndreptate doar împotriva pulsuniilor id-ului și a derivatelor lor simbolice. Efectul lor asupra adaptării la traumele externe este complet neglijat.

Din păcate această opțiune teoretică a avut consecințe destul de nefaste în construcția unor instrumente de diagnosticare a mecanismelor de apărare. În compoziția majorității testelor menite să măsoare și să investigheze procesele defensive au intrat doar acei itemi sau factori care operaționalizau blocarea pulsuniilor instinctuale. Mai mult decât

atât, interpretarea datelor obținute prin administrarea acestor teste se face tot pe baza unei astfel de idei ceea ce le face să aibă o validitate îndoielnică și limitată.

Comparând mecanismele de apărare cu cele de coping e cazul să subliniem aici prima deosebire: mecanismele de coping sunt orientate spre controlul stresului extern sau intern pe când mecanismele psihanalitice de apărare a eului sunt orientate numai spre blocarea pulsurilor instinctuale interne. Este adevărat că mecanismele de apărare (sau unele dintre ele) au fost invocate și pentru a explica adaptarea subiectului la situații traumatiche externe, dar acesta e meritul psihologilor experimentați, nu a psihanalizatorilor. Simptomatică în acest sens este atitudinea lui S. Freud față de investigațiile experimentale ale lui Rosenzweig. Când Rosenzweig (1934) îi scria lui Freud că cercetările de laborator confirmă intuițiile clinice asupra mecanismului de represie, Freud îi răspundea destul de cinic că „nu pune mare preț pe aceste cercetări” dar că e de acord cu faptul că ele „nu pot face mare rău” (apud Holmes, 1989, p. 170).

Psihologii experimentalisti au căutat să stabilească dacă evenimentele neplăcute sunt uitate selectiv sau mai rapid decât cele plăcute (Henderson, 1911, Anderson & Bolton, 1927, Jersild, 1930, Zeller, 1950, Holmes, 1974, 1981, 1989). În acei fel ei au căutat să detecteze un „analog experimental al represiei” după chiar mărturia lui Zeller (1950). Cercetările de acest gen nu împrumută decât câteva elemente de tehnologie și vagi sugestii teoretice din psihanaliză. Ele s-ar fi putut dezvolta, la fel de bine, fără psihanaliză.

O altă linie de cercetare experimentată s-a focalizat pe prelucrarea selectivă a stimulilor cu valență negativă din mediu. Ea a fost inaugurată de studiile asupra „apărării perceptivă” (perceptive defense), îndeosebi prin lucrările lui Bruner & Postman (1947), și investigațiile asupra influenței factorilor în percepție. Aceste din urmă investigații sunt cunoscute sub numele de „new-look I”, deoarece, prin relevarea rolului atitudinilor și a actului mental în percepție, reprezentau o colitură față de psihologia behavioristă a deceniului cinci. Mai târziu această direcție de cercetare s-a centrat tot mai mult pe prelucrarea inconștientă a informației (New-look II și New-look III) (vezi Erdelyi, 1974, Merikle, 1992).

Dacă prima direcție experimentală de cercetare se asociază cu represia, cea de-a doua e mai aproape de ceea ce psihanalizatorii numesc refuz sau negare definitivă (denial\*). În ambele situații termenii de „represie” și „negare defensivă” sunt decorticați de teoria psihanalitică

\* Termenii de „denial” sau „disavowal” sunt corespondenții englezești ai termenului german Verleugnung, utilizat de S. Freud. În limba română a fost tradus prin „refuz” sau „dănegare” (vezi DSM--III R p. 419). Refuzul însă exprimă o blocare intenționată a unei oferte (informaționale) ceea ce e în totală contradicție cu concepția psihanalitică potrivit căreia aceste mecanisme defensive acționează inconștient. În opinia noastră, cea mai bună traducere s-ar putea face prin sintagma „negare defensivă”. Vom utiliza totuși alternativ termenul de refuz, dar vom evita „dănegarea” care ni se pare o construcție lingvistică, artificială, seviabilă.

adiacentă iar valențele lor adaptative sunt supuse unui riguros examen experimental, nu sunt acceptate *ab initio*. În această variantă mecanismele de apărare pot fi integrate în teoria mecanismelor de coping.

A doua caracteristică a teoriei psihanalitice asupra mecanismelor de apărare are în vedere momentul declanșării lor. Procesele defensive ale egoului intervin abia atunci când acesta resimte „anxietatea de semnal” (S. Freud), adică atunci când pulsunile instinctuale amenință să „inunde” ego-ul. Până în acel moment mecanismele de apărare sunt inoperante. Chiar dacă alți psihanalisti au încercat să susțină faptul că declanșarea procesului defensiv poate fi realizată și de alte emoții negative ca rușinea, frica, culpa etc., un lucru rămâne constant în tradiția psihanalitică: mecanismele de apărare sunt post-afective, se declanșează după o emoție dureroasă.

È cazul să semnalăm aici a doua deosebire a mecanismelor defensive față de cele de coping: mecanismele de coping pot precede sau succede reacției de stres, ele pot fi pre- sau post-afective. În viziunea psihanalitică însă mecanismele de apărare sunt întotdeauna postafective. Ele reprezintă o formațiune de compromis între pulsunile idului și evitarea distresului generat de eventuala lor manifestare. În orice mecanism defensiv se poate citi atât impulsul primitiv, blocat, cât și gratificarea parțială a acestuia. De pildă, formarea reacției inverse (-) subiectul dezvoltă un comportament opus celui reprimat a cărui manifestare l-ar fi provocat distres) se poate manifesta ca o excesivă politețe și simpatie față de un șef, pe care altfel îl urăște sau ca o grijă exagerată pentru propriul copil, altfel indezirabil. Dacă ne-am exprima însă ura față de superior, ostilitatea față de copilul indezirabil cul, persoana noastră ar fi pusă în pericol. Formarea reacției inverse apare astfel ca un compromis între motivațiile idului și constrângerile realității. În mod similar, identificarea cu agresorul este un compromis între ura reprimată față de agresor și teama ca aceasta să nu cumva să ne fie descoperită, cu consecințe nefaste pentru noi. Uneori identificarea cu agresorul atinge parametri incredibili. Bruno Bethelheim, un psihanalist renegat, prizonier multă vreme în lagărele naziste, relatează că mulți deținuți preluau comportamentele și atitudinile gardienilor nazisti atunci când interacționau cu proprii camarazi. Ei duceau o adevărată luptă pentru a obține hainele uzate ale acestora iar când puneau mâna pe niște cărpe își confecționau din ele piese de îmbrăcăminte în așa fel încât să semene cât mai mult cu uniforme naziste (Bethelheim, 1943).

Oricare dintre mecanismele de apărare ale eului analizate în literatura psihanalitică poate fi luat ca exemplu că reprezintă un compromis între pornirile instinctuale ale idului (sau derivatele acestora) și constrângerile realității. Să reținem deocamdată că în tradiția psihanalitică procesele defensive sunt postemoționale, spre deosebire de mecanismele de coping care pot fi atât pre- cât și post-afective. Orice mecanism de apărare apare ca o formațiune de compromis.

A treia notă definitorie pentru paradigma psihanalitică asupra mecanismelor defensive constă în organizarea lor ierarhică. Originea acestor

tei organizării ierarhice a proceselor defensive se află bineînțeles (sic!) în scrierile lui S. Freud. El consideră represia ca „temelia pe care se sprijină întreaga structură a psihanalizei” (1915, p. 16). Când este amenințat de presiunile idului, ego activează mecanismul de represie prin care împiedică accesul în conștiință a pulsionilor instinctuale sau a derivatelor lor simbolice. Abia atunci când represia nu are succes, când asistăm la o „refințare a reprimatului” (S. Freud) sunt puse în joc și celelalte mecanisme de apărare.

Ideea diferențierii calitative între procesele defensive a fost dezvoltată ulterior de O. Fenichel (1946) și M. Klein (1946), fiind preluată apoi de întreaga comunitate psihanalitică (ex. Vaillant, 1981, Kramer, 1991). Ierarhizarea mecanismelor defensive se face în funcție de gradul lor de maturitate. Mecanismele „mature”, „patogene” (Fenichel), „primitive” (Klein) sunt cele care blochează energia instinctuală. Pulsionile astfel blocate rămân însă la parametri ridicați și forțează permanent bariera eului pentru a se descărca, de aceea aceste procese defensive trebuie repetate mereu. Funcționarea lor fiind imperfectă — generează nevroze sau psihoze. În această categorie intră, de pildă, negarea defensivă și represia propriu-zisă. Mecanismele mature sunt cele care nu blochează atât de violent pulsionile instinctuale ci, dimpotrivă, folosesc energia lor în scopuri adaptative, superioare. Cele mai tipice exemple în acest sens sunt intelectualizarea și sublimarea. Firește, se pot stabili diverse grade de maturitate defensivă, sublimarea fiind mai matură decât intelectualizarea, aceasta — mai matură decât identificarea sau proiecția etc. Nu ne interesează aici detaliile acestor ierarhii ci doar ideea generală că mecanismele defensive sunt organizate ierarhic în funcție de maturitatea lor. Maturitatea se manifestă prin succesul cu care fortifică egoul amenințat de presiunile idului. Cu atare, în vârful ierarhiei se află mecanismele „mature” (nonpatogene), iar la bază — mecanismele „primitive”, „patogene”, „imature”.

Ideea unor mecanisme defensive imature a dat mult de furcă psihologilor de formație psihodinamică ce au încercat să construiască teste de diagnoză și evaluare a acestora. Negarea defensivă și represia corelau adesea cu reducerea distresului, anxietate scăzută, perioade mai scurte de tratament postoperatoriu etc., într-un cuvânt — cu reducerea distresului. În ciuda acestor evidențe, în loc să renunțe la teoria mecanismelor defensive primitive, aceștia au preferat să susțină nevaliditatea predictivă sau de construct a propriilor lor instrumente de diagnoză. E surprinzătoare această fetișizare a moștenirii psihanalitice în ciuda evidențelor factuale. Aceasta este o practică răspândită în psihanaliză dar e contrară spiritului științific.

Ideea organizării ierarhice a mecanismelor de coping în funcție de eficacitatea lor în blocarea pulsionilor libidinale (sau derivatele lor) este total străină psihologiei experimentale. Evident, există mecanisme de coping mai eficiente decât altele, dar această evaluare este dependentă de un context bine specificat. De pildă, intervenția instrumentală în mediu pentru înlăturarea stresului este mai efecă decât reducerea reacțiilor emoționale generate de acesta. Dar acest lucru e valabil nu-

mai în condițiile în care un astfel de comportament e posibil și sau costul efectuării lui nu depășește beneficiile. Exemplele ar putea continua. Să consemnăm deocamdată și această deosebire între abordarea psihanalitică a mecanismelor de apărare și teoria copingului.

*In rezumat*, tradiția psihanalitică asupra mecanismelor de apărare e dominată de teza conflictului dintre id și ego. Procesele defensive apar doar la interfața dintre id și ego, nu și dintre ego și realitatea externă. Ele sunt post emoționale (sunt inițiate de anxietatea de semnal) și sunt ierarhizate în funcție de gradul lor de maturitate. Un mecanism e cu atât mai matur cu cât mai eficient se dovedește el în blocarea presiunilor instinctuale ale idului sau a derivatelor acestuia. Toate aceste caracteristici marchează deosebiri semnificative între paradigma psihanalitică a mecanismelor de apărare și teoria mecanismelor de coping. În plus, doctrina psihanalitică confundă procesele defensive cu comportamentele defensive prin care acestea se operaționalizează și nu limitează în nici un fel numărul mecanismelor de apărare, lăsând postularea lor la cheremul oricărui psihanalist.

## 2.2. Paradigma cognitivă

În contextul emergenței abordării cognitive asupra înconștientului ar fi fost de așteptat o restructurare fundamentală a teoriei psihanalitice în privința mecanismelor defensive. Din păcate acest lucru nu a avut loc, psihanalistii rămânând insensibili la noile progrese ale investigațiilor experimentale. Există însă câteva tentative timide care trebuie menționate. Schafer (1969) considera mecanismele defensive ca „anxietate complexe cognitiv-dinamice” (p. 52) iar Sjöbäck punea problema analizei informaționale a proceselor defensive, fără să întreprindă însă nimic în acest sens (1973). Cea mai articulată încercare, din interiorul psihanalizei, de abordare a mecanismelor de apărare ale eului în paradigma cognitivă aparține lui Theodore L. Dorpat și a fost expusă în lucrarea sa: *Denial and Defense in the Therapeutic Situation* (1985). Propunându-și să realizeze „o microanaliză a proceselor defensive” (1985, p. 1) Dorpat consideră că orice proces defensiv se desfășoară în patru etape: (1) evaluarea preconștientă a traumei sau pericolului; (2) emoția dureroasă; (3) blocajul cognitiv; (4) comportamentul de paravan. El consideră că toate mecanismele de apărare, indiferent că sunt comportamente sau procese psihice interne, se pot descompune în aceste componente. Așadar, la nivel preconștient se realizează o evaluare a pericolului sau traumei prezumptive la care va fi expus subiectul. Această evaluare induce o emoție negativă (vezi „anxietatea de semnal” de care vorbea Freud). În acest moment sistemul cognitiv blochează preluarea informației traumatice, prin focalizarea atenției pe stimuli mai puțin stresanți existenți în mediu. Comutarea atenției de pe stimulul traumatic pe stimuli nontraumatici împiedică formarea reprezentării conștiente și simbolice a traumei care rămâne la nivel subsimbolic. În jargonul psihanalitic utilizat de Dorpat, se blochează trecerea reprezentării interne a traumei din gândirea primară (pro-



cesul de gândire primar) în procesul de gândire secundar. Pentru a face mai eficient acest blocaj subiectul își mobilizează apoi resursele atenționale spre a construi o mască, un paravan care să acopere hiatusul rămas în urma stopării prelucrării informației traumatice. Să luăm ca exemplu mecanismul identificării cu agresorul. Subiectul evaluează pericolul unei confruntări deschise cu agresorul, în ciuda ostilității pe care o are față de acesta. Evaluarea pericolului îi produce teama că ostilitatea sa va fi descoperită și confruntarea directă va fi iminentă. În aceste condiții se blochează prelucrarea informației despre neajunsurile pe care i le-a pricinuit agresorul și despre ostilitatea proprie astfel încât acestea nu capătă o reprezentare conștientă, simbolică. Mai mult decât atât, subiectul construiește un comportament menit să-i camufleze ostilitatea, afișând o simpatie exagerată („iratională”) față de agresor și preluându-i multe dintre comportamente.

Deși laudabile prin renunțarea la ideea conflictului dintre id și ego și logarea mecanismelor defensive de procesul de evaluare preconștientă a traumei, modelul lui Dorpat poartă încă povara „mitologiei psihanalitice”. Astfel, și în acest caz blocajul cognitiv, procesul defensiv propriu-zis este post emoțional, așa cum la Freud mecanismele defensive erau amorsate de anxietatea de semnal. În plus operarea cu sinagme de genul „proces de gândire primar” și „proces de gândire secundar” nu satisfac exigențele unei psihologii cognitive experimentale.

\*

Pe baza sintetizării rezultatelor din literatura de specialitate am propus o clasificare biaxială a mecanismelor de coping (Miclea, 1995) care ne oferă un cadru conceptual în care am putea salva câte ceva din teoria psihanalitică asupra mecanismelor de apărare. Ea se bazează pe combinarea axei tipului de mecanism de coping (cognitiv, biochimic și comportamental) cu axa vectorului funcționării sale (evitativ-confruntativ).

Mai întâi trebuie făcută distincția între *comportamentele defensive* și *procesele defensive* interne. Comportamentele defensive (ex. identificarea cu agresorul, formarea reacției inverse, fuga din sarcină etc.) încearcă să evite confruntarea reală fizică cu evenimentul traumatic. În taxonomia propusă, comportamentele defensive intră în categoria comportamentelor de evitare. Ele au ca scop nu înlăturarea stresorului ci evitarea fizică a efectelor sale.

*Mecanismele defensive* pot avea impact asupra unor *comportamente defensive*, eventual se pot operaționaliza prin acestea, dar ele vizează prelucrarea informației traumatice. Mecanismele defensive pot fi reconsiderate ca mecanisme cognitive de apărare, ca procesări de informație traumatică care diminuează reacția de stres. În taxonomia biaxială, mecanismele de apărare pot intra în categoria copingului cognitiv evitativ. Ele evită să proceseze sau minimalizează informația traumatică.

Nu știm dacă toate mecanismele de apărare postulate de psihanalizști pot fi reconsiderate ca mecanisme cognitive de prelucrare selec-

tivă a informației traumatice, cu atât mai mult cu cât lista acestor mecanisme rămâne mereu deschisă. Există însă mecanisme de apărare care permit o promițătoare abordare cognitivă. În opinia noastră, acestea sunt: negarea defensivă (refuzul), represia, raționalizarea, proiecția, izolarea și intelectualizarea.

Reconsiderarea cognitivă a acestor mecanisme nu e o simplă traducere în alt limbaj a unor lucrări binecunoscute ci schimbă radical concepția asupra mecanismelor de apărare.

Mai întâi, mecanismele cognitive de apărare nu mai sunt „ale eu-lui”. Nu avem nevoie de ipoteza unui ego fantomatic, un homunculus presat mereu de un id energetic și libidinos. Mecanismele cognitive de apărare au menirea de a prelucra selectiv informația traumatică sau de a diminua semnificația și relevanța ei pentru subiect. El vizează orice gen de informație traumatică, internă sau externă, deci nu sunt orientate doar spre interior așa cum erau considerate în psihanaliză. Ca să luăm un exemplu, negarea defensivă poate opera asupra unei traume externe (ex.: minimalizăm riscurile unei intervenții chirurgicale iminente sau probabilitatea unui cutremur), fie asupra unei informații traumatice despre starea noastră internă (ex.: ignorăm simptomele unei boli, performanțele intelectuale deficitare etc.). Nu numai negarea defensivă ci și represia, raționalizarea, proiecția, intelectualizarea și izolarea pot modula procesările informației traumatice atât interne cât și din exterior.

În al doilea rând, mecanismele cognitive de apărare nu mai sunt postemoționale. Ele devin preponderent preemoționale, chiar dacă pot opera și după declanșarea reacției emoționale. Deși emoția negativă („anxietatea de semnal”) nu mai devine cauza iminentă și inerentă a activizării unui mecanism defensiv. Mecanismele cognitive de apărare se inițiază imediat după evaluarea primară a stimulului. Ele pot modula severitatea, semnificația, probabilitatea sa de apariție și durata până la momentul confruntării astfel încât să reducă efectele disruptive. Reacția afectivă survine după intervenția mecanismelor cognitive de apărare. Intensitatea distressului este în funcție de eficacitatea acestor mecanisme. Se pot invoca o mulțime de date experimentale în favoarea acestei idei (ex.: Lazarus, 1991; Mathews & MacLeod, 1994). Întrucât problema costurilor și beneficiilor mecanismelor cognitive de apărare va fi reluată în finalul lucrării ne mărginim doar la un singur exemplu.

O serie de experimente efectuate de echipa lui Lazarus (vezi Lazarus & colab., 1965; Lazarus, 1991) au căutat să identifice efectul negării defensive și a intelectualizării asupra reacției anxioase. În acest sens subiecților din lotul de corectare li se expunea un film în care erau prezentate trei accidente de muncă. Înainte de vizionarea filmului primului grup de subiecți li s-a făcut o introducere neutră la filmul care urmau să-l vizioneze, povestindu-li-se succint conținutul acestuia. Al doilea grup era informat că accidentele sunt doar simulate, nu sunt reale, personajele filmului nesuferind de fapt nici un prejudiciu (ne-

gare defensivă). În fine, al treilea grup era sfătuit să privească filmul detașat, cu interes științific, urmărind detaliile relațiilor interpersonale (intelectualizare). Reacția lor emoțională a fost operaționalizată prin conductanța electrică a pielii. Rezultatele obținute au pus în evidență faptul că reacția anxioasă a subiecților care au apelat la mecanismele cognitive de apărare — negarea și intelectualizarea — este mai redusă decât a grupului de control.

Mecanismele cognitive de apărare pot modula și evaluarea *secundară* a stresului. Evaluarea secundară are în vedere: (a) atribuirea responsabilității pentru situația dată; (b) estimarea resurselor personale de adaptare la solicitările situației; (c) expectanțele pentru viitor. Prin proiecție, de pildă, se poate atribui altora responsabilitatea pentru situația dificilă existentă, se pot supralicita resursele personale, se pot construi expectanțe optimiste etc. Reacția emoțională negativă, va fi influențată de acțiunea eficace a mecanismelor cognitive de apărare sau de eșecul acestora.

A treia deosebire dintre mecanismele defensive ca mecanisme de procesare a informației traumatice și mecanismele de apărare ale eului din paradigma psihanalitică vizează organizarea lor ierarhică. Renunțând la ideea unui id pulsional și dezadaptativ, renunțând la ideea că mecanismele defensive apar (numai) la interfața dintre id și ego nu se mai poate spune că unele mecanisme sunt mature (pentru că utilizează cu succes energia libidinală) iar altele sunt primitive sau imature (pentru că o blochează vehement). Ca atare nu vom avea nici o ierarhie maturațională a mecanismelor. Valoarea lor adaptativă, costurile și beneficiile pe care le incumbă utilizarea lor n-are nimic de-a face cu succesul în refulare pulsivă a instinctuale. Abandonarea ierarhizării mecanismelor are un efect benefic asupra validității predictive a testelor de evaluare a mecanismelor cognitive de apărare și a interpretării rezultatelor obținute.

A patra consecință a tratării mecanismelor de apărare ca mecanism cognitive se referă la modul de construcție a instrumentelor de diagnostic. Itemii unor astfel de teste nu mai pot conține referiri la dorințe libidinale, la id, la complexe, într-un cuvânt nu mai pot operaționaliza concepte psihanalitice. *Operaționalizarea mecanismelor cognitive de apărare se poate face numai prin itemi care descriu proceduri specifice de prelucrare a informației negative sau comportamente pe baza cărora se pot infera astfel de proceduri.*

A cincea consecință a abordării mecanismelor de apărare în paradigma cognitivă este, poate, cea mai importantă. În psihanaliză, beneficiile utilizării mecanismelor defensive erau considerate ca fiind *evidente*. Cu mai mult sau mai puțin succes reușeau totuși să anihileze presiunile libidinale ale idului. „Formațiuni de compromis”, ele erau totuși de preferat pornirilor instinctuale, psihotice. În psihologia experimentală nimic nu este evident până când nu e demonstrat. Situația este similară cu mecanismele cognitive de apărare: potențialul lor adaptativ, impactul lor în reducerea distresului trebuie dovedit. Noi îl pu-

tem presupune ipotetic, dar această presupunere e lipsită de valoare dacă nu este argumentată prin datele unor cercetări concrete. Rezultatele experimentale pe care le-am obținut vor fi prezentate într-un studiu ulterior. O parte din ele au făcut deja obiectul tezei de doctorat care poate fi consultată (Miclea, 1995).

## BIBLIOGRAFIE

- Bethelheim, B. (1972): *Le coeur conscient*, Laffat, Paris.
- Bethelheim, C. G. (1943): *Individual and mass behaviour in extreme situations*, in „Journal of Abnormal and Social Psychology”, 8.
- Bibring, G. L. & colab. (1961): *A study of the psychological processes in pregnancy and of the earliest mother-child relationship*, in „Psychoanalytic Study of the Child”, 16.
- Bruner, J. S. & Postman, L. (1947): *Emotional selectivity in perception and reaction*, in „Journal of Personality”, 16.
- Cramer, P. (1983): *Children's use of defense mechanisms in reaction to displeasure caused by others*, in „Journal of Personality”, 51.
- Cramer, P. (1991): *The Development of Defense Mechanisms. Theory, Research and Assessment*, Springer-Verlag, New-York, Inc.
- Dorpat, T. L. (1985): *Denial and defense in the therapeutic situation*, New-York, Jason Aronson.
- Fenichel, O. (1946): *Psychoanalytic Theory of neurosis*, Routledge & Kegan Paul, London.
- Freud, S. (1915): *Repression*, Standard Edition, 14, London: Hogarth Press, 1957.
- Henderson, E. N. (1911): *Do we forget the disagreeable?* in „Journal of Philosophy”, 3 (286).
- Holmes, D. S. & McCaul, K. D. (1989): *Laboratory Research on Defense Mechanisms*, London.
- Holmes, D. S. (1974): *Investigation of repression: differential recall of material experimentally or naturally associated with ego threat*, in „Psychological Bulletin”, 81 (10).
- Holmes, D. S. (1981): *Existence of classical projection and the stress — reducing function of attributive projection: A reply to Sherwood*, in „Psychological Bulletin”, 90.
- Klein, M. (1946): *Notes on some schizoid mechanisms*, in „Journal of Psychoanalysis”, vol. 27.
- Lazarus, R. S. & colab. (1965): *The principle of short — circuiting of threat: Further evidence*, in „Journal of Personality”, 33.
- Lazarus, R. S. (1966): *Psychological stress and the coping process*, New-York, McGraw-Hill.
- Lazarus, R. S. (1984): *Stress appraisal and coping*, New-York, Springer.
- Lazarus, R. S. (1991): *Emotion and stress*, Oxford and New-York, Oxford University Press.
- Mathews, A. & McLeod, C. (1994): *Cognitive approaches to emotion and emotional disorders*, in „Annual Review of Psychology”, vol. 45, p. 25—50.
- Merikle, Ph. M. (1992): *Perception without awareness — Critical Issues*, in „American Psychologist”, 6.
- Miclea, M. (1994): *Psihologie cognitivă*, Ed. Gloria, Cluj-Napoca.
- Miclea, M. (1995): *Mecanisme psihice de autoreglare în condiții de stres*, Teză de doctorat, Universitatea „Babeș-Bolyai”, Cluj-Napoca.
- Sjöbäck, H. (1973): *The Psychoanalytic theory of defensive processes*, C.W.K. Gleerup, Lund.
- Vaillant, G. E. (1977): *Adaptation to life*, Boston: Little, Brown & Co.

A NEW METHOD FOR ASSESSING THE STABILITY OVER TIME  
OF PSYCHOLOGICAL TEST SCORES

MONICA ALBU\*, HORIA PITARIU

**ABSTRACT.** This paper puts forward a method for assessing the stability over time of psychological tests measuring durable characteristics.

Let

$$X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}, x_i = x_{i-1} + 1, i = 2, 3, \dots, n,$$

be the set of possible scores of a psychological test and  $P \in (0, 1]$  a definite number.

For every possible score  $x \in X$  we construct an interval

$$[u(x, P), v(x, P)], u(x, P) \leq x \leq v(x, P)$$

with the property that the probability for a person having obtained, at one administration of the test, a score of  $x \in X$  to obtain, at another administration, a score of  $y \in [u(x, P), v(x, P)]$  is at least equal to  $P$ .

We name stability coefficient of the test at a given probability  $P$  the number  $C(P)$  equal to the greatest length of the  $[u(x, P), x]$ ,  $[x, v(x, P)]$  intervals for  $x \in X$ :

$$C(P) = \max\{x - u(x, P), v(x, P) - x \mid x \in X\}.$$

The repeated administration of a test to the same individual seldom yields identical scores. The causes of this are diverse. They may be related to the test, the testee or the testing conditions: For example:

- the test items are ambiguous and the subject interprets them in a different way at each administration;
- the test-solving activity depends heavily on the testing conditions (lighting, noise etc.);
- the test items concern a psychological state rather than a trait;
- the test *does* measure a psychological trait, but the person has undergone some changes during the time elapsed between the two administrations;
- the subject is hardly interested in the testing and answers at random.

Granted that the existence of score differences between two administrations is unavoidable, a few questions arise:

1. How large may be these score differences in a well-constructed test?

\* Institute of Human Social Research of the Romanian Academy, Cluj-Napoca

2. When may we say a test is stable over time?
3. How can we estimate the stability over time of a test?

The present paper tries to answer the above questions by eliminating the shortcomings of the methods currently used to assess the stability over time of psychological tests.

The writings on this topic present several possibilities of estimating the stability over time of psychological tests.

One of them is related to the *test-retest method* usually recommended for estimating test reliability.

The test-retest method evaluates the extent to which the scores observed on the test are constant from one administration to another.

We proceed like this:

- we administer the test to a group of persons;
- after some time the same test is being given to the same individuals;
- we compute the coefficient of linear correlation between the scores observed in these two situations.

The correlation coefficient computed by this method is called *coefficient of stability*.

It is used also to estimate the reliability of the test, considering that the test is parallel to itself, which means that between its two administrations the subjects' true scores have not changed, and assuming that, for each person, the errors of measurement occurring in the two cases are independent random variables (Lord, Novick, 1968).

The test-retest method can be used to evaluate test reliability only when the true test scores measure *enduring* general and specific characteristics of people.

Temporary factors (state of fatigue or illness of the testee, his being worried, temperature and lighting in the test room etc.) may favor a person on one occasion and may lower his observed score in another experiment. They don't change the person's true score, but they influence the errors of measurement.

Whenever it is possible for the subjects to memorize the responses given during the first administration of the test and to repeat them on the second administration, the observed scores are not independent random variables. In this case the coefficient of linear correlation between test and retest scores is not an estimate of test reliability. It shows merely how stable the characteristics being measured are over time and how their level is changing in the testees.

As a matter of fact, assessing the stability over time of psychological test scores amounts to comparing two rank orders brought about on the basis of test scores at two different moments. If each person gets identical scores on the test and retest, the two rank orders coincide.

We will present next a few means of comparing two rank orders. They may be used even when the test scores are not numerical, but

instead take values from a totally ordered set like for instance this one:

{very poor, poor, average, good, very good}.

Let  $c_1, c_2, \dots, c_n$  be the possible test scores.

We draw up the following frequency table:

Test	Retest		Total
	$c_1 \dots c_i \dots c_n$	$c_1 \dots c_j \dots c_n$	
$c_1$	$f_{11} \dots f_{1j} \dots f_{1n}$		$f_{1.}$
$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$
$c_i$	$f_{i1} \dots f_{ij} \dots f_{in}$		$f_{i.}$
$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$
$c_n$	$f_{n1} \dots f_{nj} \dots f_{nn}$		$f_{n.}$
Total	$f_{.1} \dots f_{.i} \dots f_{.n}$		$f_{..} = N$

where  $f_{ij}$  represents the number of subjects having the score  $c_i$  on the test and the score  $c_j$  on the retest,  $i, j = 1, 2, \dots, n$ .

The method proposed by Hubery (1984) relies upon comparing the relative frequency of those persons having the same score on both administrations of the test:

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n f_{ii}}{N}$$

termed „success rate”, with the value  $S$  that would be obtained for this rate if, while the first rank order is correct, the second would be set up randomly.

The way of computing the  $S$  value depends on what hypotheses we make.

1. Let's assume that the ratios  $f_{ii}/N$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ , reflect the actual relative frequencies of the scores  $c_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ , in the population from which the set of testees is drawn.

In this case the probability for a subject being taken at random from the population to obtain the score  $c_i$ , may be regarded as being equal to  $f_{i.}/N$ , and the absolute frequency of those persons with the score  $c_i$  who will be assigned to the " $c_i$  score" class by mere chance will be  $f_{i.}f_{i.}/N$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ . For the whole set of assigned persons the relative frequency of concordance due to chance will be

$$S = \frac{\sum_{i=1}^n f_{i.}^2}{N^2}$$

If  $R \leq S$ , we may conclude that the similarity of the two rank orders is due to mere chance.

In the opposite case we must check the zero hypothesis ( $R < S$ ) by applying a statistical test of comparing a relative frequency ( $R$ ) with a given value ( $S$ ).

2. If the relative frequencies  $f_{i,j}/N$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ , differ from those actually found and one of them is much higher than the others, we compute the value of  $S$  by leaning upon the remark that we could get a good many cases of concordance by assigning all persons to the class of that score  $c_i$  for which  $f_{i,j}/N$  has the greatest value. Hence we take

$$S = \max \left\{ \frac{f_{i,j}}{N} \mid i = 1, 2, \dots, n \right\}$$

and we compare the relative frequency  $R$  with  $S$  in the same manner as in the preceding case.

Another method of assessing the stability over time of psychological tests is offered by Cohen's  $K$  coefficient (Swaminathan, Hambleton, Algina, 1974; Bakeman, Gottman, 1986):

$$K = \frac{R - S}{1 - S}$$

which compares the success rate

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n f_{i,i}}{N}$$

with the value

$$S = \sum_{i=1}^n \frac{f_{i,j} \cdot f_{i,i}}{N^2}$$

This coefficient takes values between  $-1$  and  $+1$ .

The  $K$  coefficient has the value  $1$  if and only if  $f_{i,j} = 0$  for any  $i \neq j$  and  $f_{i,i} > 0$ ,  $i, j = 1, 2, \dots, n$ , that is, each subject obtains identical scores on the test and the retest.

If every possible pair (test score, retest score) appears with the same frequency in the test group, that is, if  $f_{i,j} = c$ ,  $i, j = 1, 2, \dots, n$ , then  $K = 0$ .

Negative values of  $K$  show lack of stability over time of the test

The formulas presented above show, however, some drawbacks which set limits to their usefulness in assessing the stability over time of psychological tests. Thus:

1. A coefficient of stability can take a high value even if:
    - the level of the characteristic under consideration varies, in each person, proportionally to the value it had at the first testing
- or



— the level of the characteristic being measured changes uniformly (by the same amount for each person) in the test group.

For this reason, in order to interpret correctly the value of the stability coefficient, we should calculate for each person the difference between the scores observed at the two testings, determine the mean of these differences, and submit it to a statistical test. If we find that the mean differs significantly from zero, that is, the subjects have changed from one testing to the other, then determining the regression function of the retest scores as related to the test scores would be helpful in understanding the way the level of the characteristic has varied. For instance, a regression function of the form  $y = x + b$  is indicative of a uniform change: the sign of the coefficient  $b$  shows whether we have to do with an increase ( $b > 0$ ) or a decrease ( $b < 0$ ).

2. The main deficiency of the coefficient proposed by Huberty consists in that it entails knowledge of the frequency distribution of the possible test scores in the population from which the test group has been taken — a condition that cannot be always met.

3. In practice we often use scales the score of which results from adding up the scores of the component items. If the number of items is large, there are good chances that the subjects' responses on the retest will differ from those given on the test for at least one item and, hence, that between the test score and the retest score there will be a difference of at least one point. In such cases the  $K$  coefficient has very low values.

In order to illustrate these assertions, we have made use of a group of 36 students who have responded twice to the California Psychological Inventory (CPI) (Gough, 1987), with a time span of one year between test and retest.

We effected the following processing:

— we computed the coefficient of linear correlation between the test and retest scores ( $r$ ) and we checked it for significance by means of the  $t$ -test:

— we computed the mean of the differences between the retest and test scores and, again, we checked it for significance by using the  $t$ -test:

— we calculated the Cohen coefficient.

The results are presented in table 1. By inspecting them, we find that most of the CPI scales show test-retest linear correlation coefficients ( $r$ ) significant at the  $p < .001$  level, which, according to theory, would mean they have good stability. However, for some of these scales the scores have changed significantly ( $p < .001$ ) in the one-year interval (for instance FM and v2). From here we might infer that in order to judge of the stability over time of a test it is not enough to compute the coefficient of linear correlation between the test and retest scores.

Table 1

Comparison of test and retest scores for the CPI scales

Scale	$r$	$p$	$m$	$f$	$K$
Do	.459	.01	.889		.014
Cs	.559	.001	.944		.096
Sy	.454	.01	1.500	.05	.035
Sj	.582	.001	1.500		.005
Sa	.442	.01	.222		.056
In	.675	.001	1.250	.05	.078
Im	.264		.278		.049
Re	.328		1.528		.017
So	.542	.001	.139		.166
Sc	.606	.001	1.028		.121
Gl	.461	.01	1.139		.041
Cm	.042		.250		.016
Wb	.506	.01	1.139		.050
To	.439	.01	1.278	.05	.000
Ac	.521	.001	.139		.011
Al	.583	.001	.056		.022
Tc	.627	.001	.889		.055
Py	.628	.001	.306		.061
Fx	.469	.01	.944		.062
PM	.734	.001	1.889	.001	.052
v1	.448	.01	.306		.038
v2	.705	.001	3.028	.001	.054
v3	.636	.001	1.806		.025
CT	.637	.001	.000		.031
Anx	.350	.05	.222		.035

$r$  = coefficient of linear correlation between test and retest;  
 $m$  = mean of (retest score - test score) differences;  
 $K$  = Cohen's coefficient.

Most CPI scales are made up of a large number of items (above 30). Therefore the Cohen coefficients have very low values.

Even if a person's real score didn't change between test and retest, there might be differences of several points between the subject's observed scores on account of measurement errors. These differences may be due to causes related to subject (state of fatigue, worry, illness etc.) or to the testing conditions (temperature, light etc.), thus constituting no evidence of lack of stability over time of the test scores. But none of the formulas presented above does enable us to estimate the magnitude of the score differences appearing as a rule between two administrations of the same test. It is impossible, for instance, to judge by these coefficients whether a four-point difference between the test and the retest score is small or large.

Leaning upon these findings, we have reformulated the problem of stability over time of scores that are obtained on tests measuring lasting characteristics and that belong to a set

$$X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\} \quad x_i = x_{i-1} + 1, i = 2, 3, \dots, n$$

by wording it this way: given a probability  $P \in (0, 1)$ , determine, for each possible score of the test,  $x$ , the interval

$$[u(x, P), v(x, P)], \quad u(x, P) \leq x \leq v(x, P),$$

so as to meet the following conditions:

A. The probability for a person having achieved, at one administration of the test,  $x$  points, to achieve at another administration (previous or subsequent to that on which he got  $x$  points)  $y$  points,  $y \in [u(x, P), v(x, P)]$ , shall be at least equal to  $P$ :

$$P(y \in [u(x, P), v(x, P)] | x) \geq P$$

The interval  $[u(x, P), v(x, P)]$  comprises the scores "probabilistically closest" to  $x$ .

B. For any possible score  $x \in X$ , if  $y \in [u(x, P), v(x, P)]$ , then likewise  $x \in [u(y, P), v(y, P)]$  (if  $y$  is one of the scores "probabilistically closest" to  $x$ , then likewise  $x$  is one of the scores "probabilistically closest" to  $y$ ).

C. The extremities of the intervals  $[u(x, P), v(x, P)]$  shall be as close as possible to  $x$ , for all possible  $x$  scores:

$$C(P) = \max \max \{x - u(x, P), v(x, P) - x\} \rightarrow \text{minimum}$$

$C(P)$  may be interpreted as a *stability coefficient* of the test for a given probability  $P$ : with a probability of at least  $P$ , the score difference between two testings of the same individual will not exceed  $C(P)$  points.

Being worded in this way, the problem relates to those tests for which it has been ascertained that the relationship between the test and the retest scores is linear, statistically significant at a preset level  $p$  ( $p=.01$  or  $p=.001$ ), and for which the mean of the differences between the test and retest scores is statistically not significant at the  $p$  level.

It is to be noted that the problem of determining the intervals  $[u(x, P), v(x, P)]$ , for  $x \in X$ , so as to meet the conditions (A) and (B), has always a solution, because it is possible to construct, for each possible  $x$  score, the interval

$[u(x, P), v(x, P)]$  with

$u(x, P)$  = the lowest possible test score:

$$u(x, P) = \min \{x | x \in X\}$$

$v(x, P)$  = the highest possible test score:

$$v(x, P) = \max \{x | x \in X\}$$

The problem of constructing the intervals  $[u(x, P), v(x, P)]$ , for  $x \in X$ , so as to meet the conditions (A), (B), and (C), when the test has been given twice to a group of persons and every possible score has been

obtained at least once, can be translated into mathematical language in the form of a programming problem.

Let's note:

$f_{i,j}$  = the number of subjects having obtained the score  $x_i$  on the test and the score  $x_j$  on the retest,  $i, j = 1, 2, \dots, n$ .

The fact that each possible score has been obtained at least once (no matter on which administration) may be expressed mathematically by these inequalities:

$$\sum_{j=1}^n (f_{i,j} + f_{j,i}) - f_{i,i} > 0, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

We introduce the variables  $a_{i,j}$ ,  $i, j = 1, 2, \dots, n$ , having the following meaning:

$a_{i,j} = 1$  if the score  $x_j$  belongs to the interval constructed for the score  $x_i$ ,

and

$a_{i,j} = 0$  in the opposite case

We have to determine the numbers  $a_{i,j}$ ,  $i, j = 1, 2, \dots, n$ , on these conditions:

$$a_{i,j} \in \{0, 1\}, \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

(from the definition of the variables  $a_{i,j}$ )

$$a_{i,i} = 1, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

(every possible score  $x$  must belong to the interval of the „scores probabilistically closest“ to it)

$$a_{i,j} = a_{j,i}, \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

(condition B of the problem)

$$\begin{aligned} a_{i,1} &\leq a_{i,2} \leq \dots \leq a_{i,i} \\ a_{i,i} &\geq a_{i,i+1} \geq \dots \geq a_{i,n} \end{aligned} \quad (4)$$

for  $i = 1, 2, \dots, n$

(in order to have an interval  $[u(x,P), v(x,P)]$  around each of the possible  $x$  scores)

$$P(x_i) = \frac{\sum_{j=1}^n a_{i,j} f_{i,j} + \sum_{j=1}^n a_{j,i} f_{j,i} - f_{i,i}}{\sum_{j=1}^n (f_{i,j} + f_{j,i}) - f_{i,i}} \geq P \quad (5)$$

for  $i = 1, 2, \dots, n$ .

(condition A of the problem:  $P(x_i)$  represents the relative frequency of those subjects having obtained at one administration of the test the

score  $x_i$  and at the other one a score from the interval constructed for  $x_i$ , as related to the sum total of those who have obtained the score  $x_i$  at one of the test administrations)

$$C(P) = \max_{1 \leq i \leq n} \max \left\{ \sum_{j=1}^n a_{i,j}, \sum_{j=1}^{i-1} a_{i,j} \right\} \rightarrow \text{minimum} \quad (6)$$

(condition C: the first sum represents the difference  $v(x,P) - x$ , and the second one, the difference  $x - u(x,P)$ , for  $x = x_i$ )

*Example.* We solved the problem (A) + (B) + (C) for the scale Anx from the CPI, making use of the group of 36 students who had taken twice the CPI.

We set the probability  $P = .5$  and we processed only the scores obtained by this group, that is,  $x_1 = 3$ ,  $x_2 = 4$ , ...,  $x_{10} = 12$ . The intervals constructed for these scores are presented in Table 2.

Table 2

The intervals constructed for the scores on the Anx scale ( $P = 50\%$ )

Score $x$	Interval [ $u(x,P)$ , $v(x,P)$ ]	Probability
3	[3, 6]	66.67
4	[3, 5]	50.00
5	[3, 6]	50.00
6	[3, 6]	66.67
7	[7, 9]	60.00
8	[7, 12]	58.33
9	[7, 12]	90.00
10	[9, 12]	100.00
11	[9, 12]	100.00
12	[8, 12]	50.00

We find that there is a probability of at least 50% that the score difference between two testings of the same subject will not exceed four points:  $C(.5) = 4$ .

### Conclusions

The intervals [ $u(x,P)$ ,  $v(x,P)$ ] constructed for every possible score  $x$  enable us:

— to compare the results achieved on the test by the same person at different moments and to judge whether the evolution over time of this person is „usual“: in this case the retest score is within the interval of the scores „probabilistically closest“ to the test score;

— to compare the scores of two persons: we may consider that these are not much different of the score of one of them is comprise in the interval of the scores „probabilistically closest“ to the other's score.

## REFERENCES

- Bakeman, R., Gottman, J. M., *Observing Interaction. An Introduction to Sequential Analysis*, Cambridge University Press, 1986.
- Gough, H. G., *The California Psychological Inventory Administrator's Guide*, Palo Alto, CA: Consulting Psychologist Press, 1987.
- Huberty, C. J., *Issues in the Use and Interpretation of Discriminant Analysis*, Psychological Bulletin, Vol. 95, 1, 156—171, 1984.
- Lord, F. M., Novick, M. R., *Statistical Theories of Mental Test Scores*, Addison-Wesley Publishing Company, 1968.
- Swaminathan, H., Hambleton, R. K., Algina, J., *Reliability of Criterion—Referenced Tests: A Decision—Theoretic Formulation*, Journal of Educational Measurement, Vol. 11, 4 263—267, 1974.

THE USE OF THE COMPUTER IN THE TEACHING  
OF SOME PHYSICS LESSONS  
(Chapter „Geometrical Optics“)

VASILE CHIS, MONICA ALBU, CORINA TOMA, PUIU STADNIC

**ABSTRACT.** During the school year 1993-1994 an experiment was initiated and developed at „Emil Racovita“ High School Cluj-Napoca, consisting in the use of the computer in the teaching of some specific parts within the physics lessons. The results of the experiment stress out the role of computer assisted instruction in the improving of learning process.

### Study goals

The objective of the experiment was to design and obtain some teaching aids in that specific part of the lesson necessary to the physics teacher especially when it comes to explaining some processes or phenomena which are not easily understood by the pupils.

Another objective was to draw up some programs („electronic table“ type) in order to illustrate the phenomenon or process which is difficult to obtain experimentally within the common lesson, as well as to get some evaluating instruments (docimology tests) that could permit to draw comparisons related to the pupils' learning acquisitions between the experimental group and the control one.

Finally, the experiment aimed to test the authors' hypotheses concerning the pedagogic aspect for CAI, as well as the part played by computer in school activities.

The main hypothesis which was put to the test is the following: *The computer aided teaching programs highly influence the efficiency of the learning process.*

Owing to the pedagogic aspect and the supply of the illustrative aid, the learning outcome in the experimental group are better to those obtained within common school activities.

### Study design

The experiment was carried out during the school year 1993-1994 on a sample of 63 pupils (the VIIIth class B and C). Important parts of the lessons belonging to the chapter „Geometrical optics“ (Physics, class VIII) were programed and taught by means of the IBM-PC computer.

The study dealt with those experiments that couldn't be made otherwise within teaching class, the textbooks presenting them just illustrated by drawings (light propagation, mirage phenomenon, image

convergence by optical cable etc.). The above mentioned experiments were presented on the monitor screen, combining the illustrative display with the phenomenon simulation by means of colour and animation computer program facilities.

We obtained computer programs for specific parts of the following lessons:

- Light propagation. Umbra and penumbra formation
- Light reflection. Plane and spherical mirrors
- Light refraction. Total reflection
- Optical prism
- Lenses
- Light dispersion

The experimental group was taught these parts on the computer, while the control one was taught the common lessons consisting in drawings on the blackboard, explanations, debates on hypothetical situations, etc.

Five knowledge tests (four partial and one final) were given during the five weeks of teaching. The tests included the same items and were administered simultaneously to the experimental and the control group.

The test items were established by means of selecting from the school activities performed during the physics lessons, i.e. questions with open answers that required the completion of some drawings or the explanation of some phenomena.

The characteristics of the sample are as follows:

*Experimental group:*

$N = 35$  pupils of class VIII B (19 boys and 16 girls).

*Control group:*

$N = 28$  pupils of class VIII C (14 boys and 14 girls)

Results (the average mark) in physics for the 2<sup>nd</sup> term (the experiment was developed within the 3<sup>rd</sup> term):

*Experimental group:*

$N = 35, m = 8.143, \sigma = 1.397$

*Control group:*

$N = 28, m = 7.321, \sigma = 1.670$

The difference in results (average mark) between the two groups is statistically significant ( $t(61) = 2.128, p < .05$ ), which indicates that the control group had a significantly lower average mark in physics than the experimental one.

In order to draw the post-experiment comparisons, we selected only the subjects who had relatively equal results in the two groups during the pre-experiment stage, eliminating those in the control group who had much lower results than those in the experimental group.

Practically, we used the pupils' classification on groups levels of success (in physics) based on the frequency of the average marks in the 2<sup>nd</sup> term. The statistical figures are presented in Table 1.



Table 1

The frequency of average marks in physics

Average mark	Experimental group (N = 35)		Control group (N = 28)	
	Frequency	%	Frequency	%
5	1	2.857	6	21.429
6	3	8.571	4	14.286
7	8	22.857	4	14.286
8	10	28.571	6	21.429
9	4	11.429	5	17.857
10	9	25.714	3	10.714

On the basis of the average mark, in each group (experimental and control) there were formed two different groups, taking into consideration the classification presented in Table 2.

Group I consists of subjects with average marks in physics between 6 and 7 ( $N_1 = 11$ ,  $N_2 = 8$ ), while group II consists of subjects with average marks 8, 9 and 10 ( $N_1 = 23$ ,  $N_2 = 14$ ).

The clear differences between the experimental group and the control one were due to the bigger number of pupils with average marks below 6 in the 2<sup>nd</sup> group (control).

In order to estimate the pupils' progress in learning subjected to experimental conditions, the test results were compared concerning only the new groups (Table 2).

Table 2

Groups of pupils selected for comparison

Groups	Experimental group			Control group		
	$N_1$	m	$\sigma$	$N_2$	m	$\sigma$
$6 \leq \text{a.m.} \leq 7$	11	6.727	.445	8	6.500	.500
$8 \leq \text{a.m.} \leq 10$	23	8.957	.908	14	8.786	.773

The difference between the average marks is not significant statistically:  $t_1(17) = 1.043$ ,  $t_2(35) = .586$  ( $p > .05$ )

With a view to quoting and quantifying the knowledge test results, each question was specified by estimating criteria. For example, the answers for question 1 in test 1 (Figure 1) were quoted on the basis of two criteria: the error identification in the drawing and its explanation.

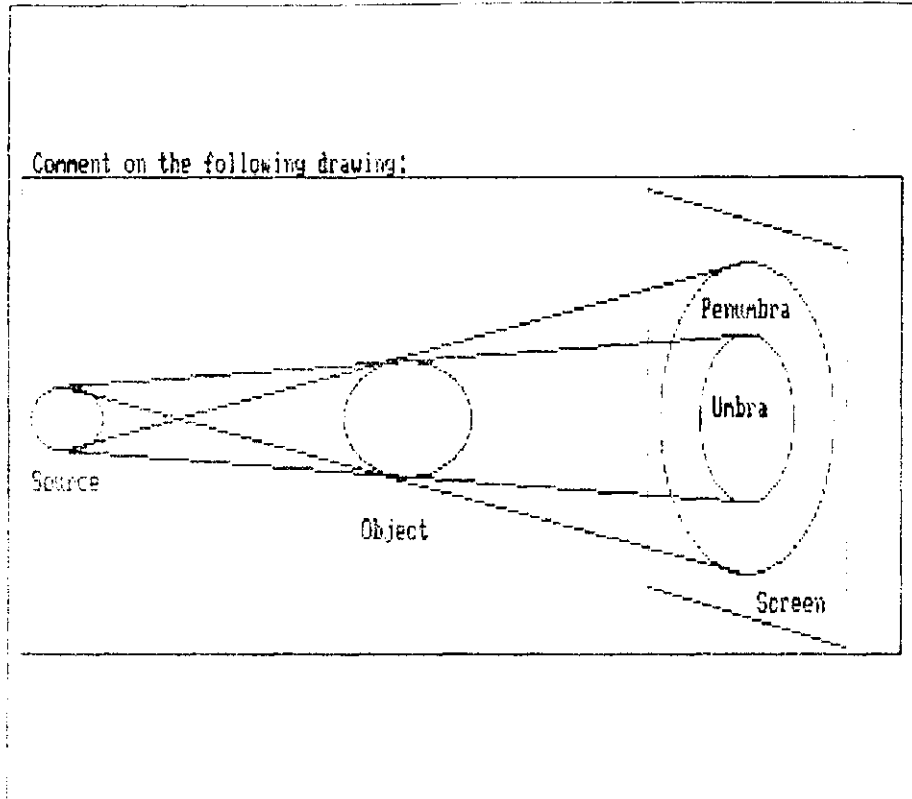


Fig. 1. Example of knowledge test item

Each quoting criterion satisfied by the pupil's answer implied the granting of .5, 1, 2 or 3 points depending on the difficulty of the solution.

The test quoting was accomplished by means of the computer, which allowed the data storage in a file and the statistical processing of the results.

### Experiment results

The comparative data between the groups drawn equal as far as the results in the pre-experiment stage are concerned can be seen in Table 3 (pupils with average mark of 6 or 7) and in Table 4 (pupils with average mark of 8, 9 or 10).

At test 1, 2, 3 and 4 we considered only those pupils who had been present at the lesson previous to the test too.

Table 3

**Comparative results at group I (pupils with average mark of 6 or 7)**

Test	Experimental group			Control group			p
	N	m	$\sigma$	N	m	$\sigma$	
1	6	10.167	3.387	7	6.857	1.619	.05
2	9	5.667	3.682	8	7.373	1.876	...
3	10	7.400	3.441	5	6.200	2.040	
4	9	4.833	3.488	4	7.750	1.299	.05
Final	10	38.250	2.305	4	30.625	1.431	.001

According to the data in Table 3, there are important differences from a statistical point of view between the results obtained by the pupils in the experimental and control groups ( $p < .001$  and  $p < .05$ ) at three out of the five tests given.

In general, the average results in the experimental group are above the average values in the control group. In only one case, test 2, the average in the control group is not much higher than the average in the experimental one.

The statistical data show that the learning acquisitions are better in the case of the pupils with average mark of 6 or 7 in the experimental group as compared to those in the control one.

Table 4

**Comparative results at group II (pupils with average mark of 8, 9 or 10)**

Test	Experimental group			Control group			p
	N	m	$\sigma$	N	m	$\sigma$	
1	21	11.024	4.010	14	7.429	2.738	.01
2	22	10.682	2.851	14	8.071	3.058	.05
3	21	10.667	2.377	8	7.750	3.992	
4	22	6.068	2.134	6	2.500	3.500	
Final	22	39.000	3.729	14	28.214	4.970	.001

Like in the case of the pupils in the first group, within the group of pupils with average mark of 8, 9 or 10 there are statistically important differences between the results obtained by the pupils in the experimental group and those in the control one ( $p < .001$  and  $p < .05$ ) at three out of the five tests given.

Systematically, the average results in the experimental group are above the average values in the control one, including tests 3 and 4, where 1 test does not show important differences from a statistical

viewpoint. There are important differences between the results at tests 1 and 2, as well as at the final test.

The statistical indices show that the pupils with average mark of 8, 9 or 10 in the pre-experiment stage learn better in the presence of the computer than within common school activities.

We calculated the correlation coefficients between the school results (the average marks in physics in the pre-experiment stage, term II, and post-experiment, term III) and the test results for acquisitions assessment during the period of the experiment (Table 5).

Table 5

Correlation coefficients between results

Subjects	Test	Experimental group		Control group	
		term II	term III	term II	term III
All the pupils	1	.228	.152	.229	.235
	2	.621**	.398*	.245	.669**
	3	.505**	.575**	.482*	.684**
	4	.188	.327	.223	.129
	Final	.221	.134	.121	.102
Group I 6 ≤ a.m. ≤ 7	1	.176	.505	.191	.005
	2	.266	.256	.067	.662
	3	.305	.214	.520	.721
	4	.141	.034	.577	.577
	Final	.402	.024	.612	.118
Group II 8 ≤ a.m. ≤ 10	1	.389	.101	.195	.363
	2	.390	.173	.581*	.735**
	3	.453*	.550**	.664	.761*
	4	.094	.434*	.404	.137
	Final	.323	.189	.468	.307

\* = significant at  $p = .05$   
 \*\* = significant at  $p = .01$   
 \*\*\* = significant at  $p = .001$

The statistical data are presented for the whole research sample, as well as for distinctive levels of accomplishment: group I (pupils with average mark of 6 or 7) and group II (pupils with average mark of 8, 9 or 10), respectively.

The 13 important correlation coefficients (marked with\*) are divided almost identically between the experimental group (7 coefficients) and the control one (6 coefficients). In addition, we notice that both in the case of the experimental group and the control one the positive correlations between the results are located at tests 2 and 3.

On the basis of the correlation data of the whole sample we cannot draw a clear conclusion on the differences between the results in the experimental group and the control one. Neither can we establish a

systematic relation between the school marks and the test results applied within the experiment.

In the correlation table of the group with moderate results (6 and 7) we notice frequent negative values (4 out of 5) in the experimental group (term II). Although the correlation coefficients are not important statistically, on the basis of their negative values we can see a reverse relation between the moderate school results in the pre-experiment stage and the rising tendency of the learning curve in the period of the experiment.

We believe that insignificant values of the correlation coefficients are due to the small size of the sample of subjects.

In order to show the variation of the learning results at the experimental group ( $N = 35$ ) and the control group ( $N = 28$ ), we drew the diagram of the performance in the 4 knowledge tests, as well as in the final test (Figure 2).

In the table we entered the values of the ratio average mark maximum score expressed in percentages. So, we took the group average marks at each test separately, divided them by the maximum score and then we multiplied them by 100. Thus, we obtained the percentage index of the learning rate in the experimental and control groups.

Sample	p% = (average mark / maximum score) * 100				
	Test 1	Test 2	Test 3	Test 4	Final
Experimental Group	58.78	53.12	59.77	42.13	80.87
Control Group	38.05	45.74	41.18	10.83	59.53

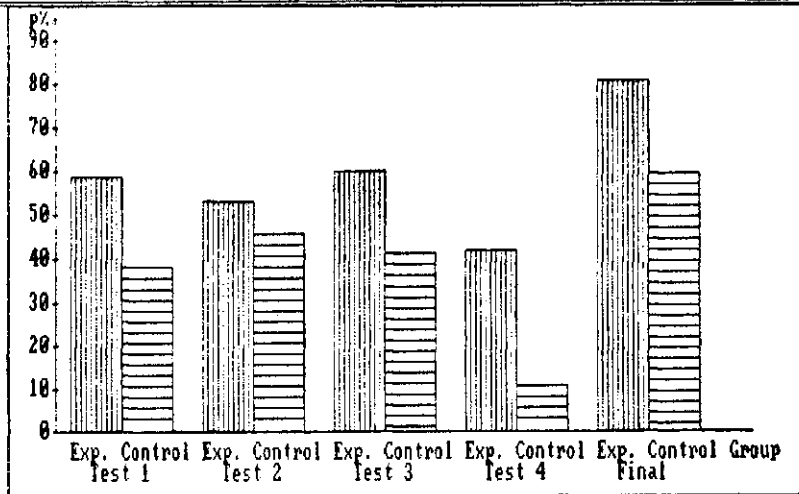


Fig. 2. Variation of learning outcome in the experimental group and the control group

The diagram in Figure 2 sets off the important differences between the acquisition rate within the two groups. The greatest differences are recorded at test 4. The success rate of the experimental group is 42.13%, while that of the control group is just 10.83%. There is a difference of 31.30% at the results of test 4 for the benefit of the experimental group. At the other tests, the differences are around 20% (tests 1, 3 and the final one). The least difference is at test 2 (7.38%).

On the basis of the test differences between the average results in the experimental group and the control one (Table 3 and 4), adding the variation of the learning results (Figure 2), we can accept that the work hypothesis has been confirmed statistically.

### Item analysis

This analysis was performed for the four knowledge tests (Table 6), as well as for the final test (Table 7).

Table 6

Item analysis for the four knowledge tests

No. item	Code item	Difficulty		z test	Comments
		Exp. group	Control group		
0	1	2	3	4	5
1	I.1.1	.643	.320	2.483	discriminative
2	I.1.2	.571	.200	3.018	discriminative
3	I.2.1	.750	.680	.564	
4	I.2.2	.679	.680	.011	
5	I.2.3	.679	.160	4.519	discriminative
6	I.2.4	.571	.080	4.545	discriminative
7	I.2.5	.429	.000	4.583	discriminative
8	I.2.6	.250	.040	2.314	discriminative
9	I.2.7	.036	.000	1.018	very difficult
10	I.2.8	.929	.880	.598	very easy
11	I.2.9	.679	.720	.329	
12	I.2.10	.679	.400	2.112	discriminative
13	I.2.11	.036	.000	1.018	very difficult
14	I.3.1	.964	.800	1.881	easy
15	I.3.2	.786	.800	-.128	
16	I.3.3	.893	.720	1.613	
17	I.3.4	.571	.600	-.211	
18	II.1.1	.344	.333	.084	
19	II.1.2	.844	.963	1.616	very easy
20	II.1.3	.750	.926	-1.920	
21	II.1.4	.781	.926	-1.630	
22	II.2.1	.750	.000	9.798	discriminative
23	II.2.2	.156	.037	1.616	difficult
24	II.3.1	.563	.407	1.203	
25	II.3.2	.844	.852	-.086	easy

0	1	2	3	4	5
26	II.3.3	.969	.852	1.559	very easy
27	II.3.4	.563	.926	3.593	discriminative
28	II.4	.469	.259	1.717	
29	III.1.1	.719	.588	.910	
30	III.1.2	.938	.882	.619	very easy
31	III.1.3	.938	.824	1.119	easy
32	III.1.4	.844	.588	1.885	
33	III.1.5	.844	.824	.180	easy
34	III.1.6	1.000	.882	1.506	very easy
35	III.1.7	.656	.177	3.842	discriminative
36	III.2	.000	.000	.000	very difficult
37	III.3	.719	.353	2.603	discriminative
38	III.4	.406	.294	.798	
39	IV.1.1	.844	.000	13.145	discriminative
40	IV.1.2	.625	.000	7.303	discriminative
41	IV.1.3	.625	.000	7.303	discriminative
42	IV.1.4	.563	.000	6.414	discriminative
43	IV.1.5	.344	.000	4.094	discriminative
44	IV.1.6	.344	.000	4.094	discriminative
45	IV.1.7	.531	.000	6.022	discriminative
46	IV.2.1	.938	.231	5.679	discriminative
47	IV.2.2	.656	.231	2.957	discriminative
48	IV.3.1	.094	.077	.187	very difficult
49	IV.3.2	.125	.077	.510	very difficult
50	IV.3.3	.844	.308	3.743	discriminative

The data we obtained show the following (Table 6):

• There was a great frequency in solving those items (in both groups) which required *the reproduction* of names or *recognition* of elements.

It is about:

— 5 very easy items (solved correctly in both classes by at least 84% of the pupils);

— 4 easy items (solved correctly in both classes by at least 80% of the pupils).

• Those items proved to be difficult which referred to the understanding of phenomena by thinking (for example, penumbra formation, total reflection, image formation in lenses).

Thus, 6 items of increased difficulty (worked out correctly in both classes by maximum 15.6% of the pupils) were identified.

Finally, the item analysis points out that most of the test tasks were of average difficulty (35 items).

The results for the medium difficulty items are as follows:

— 14 items were solved with about equal frequencies in both classes:

— 20 items were worked out correctly with a significantly higher frequency ( $p < .05$ ) in the experimental group:

— 1 item was worked out correctly more frequently in the control group.

It is about the right understanding of the term „straight image“ (item 27).

Thus, it comes out that from the 50 items, the most discriminative ones are 20 items with medium difficulty, which were solved with a significantly higher frequency ( $p < .05$ ) by the experimental group. In order to improve the discriminative capacity of the tests, we consider that it is necessary to reduce substantially the number of the items largely, based to a great extent on the reproduction or recognition of the phenomena.

The concatenation of the four tests into only one test with 50 items, and the dichotomic quoting of the answers (1 = correct answer; 0 = wrong or omitted answer) offer a high reliability assessing instrument with scores significantly higher ( $p < .001$ ) in the experimental group.

The statistic summing-up of the test differences between the results in the experimental group and the control one is as follows:

Experimental Group:  $N = 28$ ,  $m = 30.393$ ,  $\sigma = 8.347$   
 Control Group:  $N = 15$ ,  $m = 20.600$ ,  $\sigma = 5.238$

The results of the four tests show a very good reliability: KR20 = .907 in the group where the pupils were present at all the tests ( $N = 43$ ).

### Final test design and its validation

We decided to draw up a computer aided knowledge test.

At the end of the experiment (the 3<sup>rd</sup> term) a knowledge test was given using the classical aid (pencil-paper). The multiple choice-type test covered the entire subject matter of the chapter „Geometrical optics”. The majority of the questions had one item corresponding to the tests administered within the term (tests 1—4). This item was used as the criterion for question validation.

The test was applied to the pupils in the experimental as well as the control groups.

For this test item analysis has been performed. The obtained data are shown in table 7.

Table 7

Item analysis for the final test

No. item	Difficulty		z test	Comments
	Exp. group	Control group		
0	1	2	3	4
1	1.000	1.000	.000	very easy
2	.939	1.000	1.459	very easy
3	.758	.350	3.131	discriminative
4	1.000	.950	1.026	very easy
5	.939	.950	-.166	very easy
6	.636	1.000	-4.342	discriminative
7	1.000	1.000	.000	very easy



0	1	2	3	4
8	1.000	.950	1.026	very easy
9	.970	1.000	-1.016	very easy
10	.788	.750	.315	
11	1.000	.550	4.045	discriminative
12	1.000	.950	1.026	very easy
13	1.000	1.000	.000	very easy
14	.121	.000	2.133	very difficult
15	.121	.000	2.133	very difficult
16	.970	.750	2.168	discriminative
17	.818	.000	12.186	discriminative
18	1.000	.900	1.491	very easy
19	.970	.900	.949	very easy
20	.000	.000	.000	very difficult
21	.364	.950	-6.052	discriminative
22	.636	.000	7.599	discriminative
23	.424	.950	-5.317	discriminative
24	1.000	.500	4.472	discriminative
25	.970	.100	11.846	discriminative
26	.970	.800	1.800	easy
27	.152	.050	1.282	difficult
28	.970	.800	1.800	easy
29	.970	.900	.949	very easy
30	1.000	.850	1.879	very easy

Both the easiest items (worked out correctly by all the pupils) and the ambiguous ones were removed. 23 items have been retained, which form a valid test ( $r = .676$ ,  $p < .001$ ), hence with a rather low reliability ( $KR20 = .642$ ). However, this fact shouldn't be worried about since almost each item refers to a distinct lesson within the structure of the chapter.

In practice, we left out those items solved correctly by all the pupils (1, 7, 13), followed by item 6 (ambiguous) and items 8, 9 and 10, the content of which interferes with the content of item 7, and, moreover, they are not discriminative.

Items 14, 15, 16 and 19 do not give significant correlations with the corresponding items of the tests administered during the period of the experiment. We refer to the questions dealing with image formation, which, in tests 1-4 (used during the term) asked for achieving some drawings, while in the final test they required to draw up conclusions deduced from those drawings.

Thus, we could establish that items 14 and 15 are much more difficult than the corresponding ones in tests 1-4 (since they required not only the reproduction, but also the comparison of the phenomena), while items 16 and 19 seem to be much easier (it is possible for the pupils to remember „where the image is formed“, without knowing „how it is formed“).

After that, we calculated the score at the final test for each pupil by summing up the quotas for the 23 items. The correlation coefficient

between the final test scores and those recorded in the four tests administered during the school term is statistically significant at the level  $p=.001$ :  $r=.676$ ,  $t(41)=5.872$ .

Consequently, on the basis of statistic data processing, the final test is valid ( $r=.676$ ,  $p<.001$ ). However, it presents a rather low reliability, KR20=.642, motivated by its varied, composite character of the items.

The final test, in its 23-items variant, has been included into a program and can be administered by computer.

### Views of the teacher and pupils about the experiment

By using the computer, the teaching of the lessons was facilitated to a larger extent.

A great deal of the common routines within the lesson (achieving drawings on the blackboard, pointing out the dynamics of the phenomena etc.) have been carried out by computer convincingly. Thus, the effective time of the activities within the lesson has been increased. Both the teacher and the pupils used more productively the 45 minutes allocated to the teaching class.

The images shown on the monitor screen are more accurate, which cannot always be attained on the blackboard. The inspired use of colours make the lesson more attractive, stimulative.

For the same physical phenomenon, the computer can easily display several examples: for instance, to illustrate the way in which the imagine of an object in the water is built up, the position of the observer on the screen can be changed with the help of the keys. Pupils are fascinated by the dynamics of the image.

The use of animation also facilitates the understanding of complex phenomena, which cannot be approached intuitively without the help of computer. The attention, the general attitude towards the activities proposed to pupils, as well as learning motivation are advantageous as compared to the common teaching class.

The programs can be repeated for several times focusing, at pupils' option, on the sequences parts of the experiment lesson which are important or difficult.

Good opportunities have been created for the teacher to approach more rigorously the desing and realization of the lesson. Computer used during the teaching classes becomes, thus, a means of learning for the teacher, too, or maybe especially for the teacher.

From the 31 pupils questioned, only one pupil showed to be discontented with the computer aided lessons.

At the question „How much did the computer help you to understand the physics lessons?“, all the answers, except one, were „a lot“ or „very much“.

We can mention some aspects most appreciated by the pupils:  
— the gradual display of the drawings, their achievement in successive steps stages with distinct explanation for each step;  
— animation, the impression of motion intended to make transparent the real dynamics of the studying phenomenon or process;  
— colours, which make obvious the centers of concentrated attention and permit subtle discriminations of the elements within the perception field.

Pupils' discontentments aimed at the fact that only one computer was used, which made difficult the visibility. At the same time their curiosity regarding the effective work with the computer keyboard was not satisfied.

Finally, the pupils consider that computer aided physics classes should become a common way of work.

#### REFERENCES

- Ionescu, M., Chiş, V., *Exigenţe psihopedagogice privind interfaţa elev-calculator*, „Revista de Pedagogie”, 11, 38–41 (1989).
- Ionescu, M., Chiş, V., *Strategii de predare şi învăţare*, Bucureşti, Editura Ştiinţifică, 1992.
- Lai, K. W., *Computers in Education: a Learner-centred Approach*, In: Lai, K. W., McMillan, B. (Eds.) *Learning with Computers: Issues and Applications in New Zealand*, Dunmore Press, Palmerston North, 9–21, 1992.
- Merrill, M. D., *Constructivism and Instructional Design*, *Educational Technology*, 31, 45–52, 1991.
- Pitarău, H., Albu, M., *Testarea cunoştinţelor asistată de calculator — Aspecte metodologice*, „Revista de Pedagogie”, 2, 19–23, 1990.
- Pitarău, H., Albu, M., *Un produs-program pentru verificarea cunoştinţelor*, „Revista de Pedagogie”, 4, 17–19, 1991.
- Romiszowski, A. J., *Producing Instructional Systems: Lesson Planning for Individual and Group Learning Activities*, London, Kegan, 1984.

EVALUAREA DIFERENȚELOR INDIVIDUALE ÎN FUNCȚIONAREA  
UNOR APTITUDINI COGNITIVE DE BAZĂ PRIN PROBE  
DE DIAGNOSTIC ALTERNATIV

SZAMOSKÖZI ȘTEFAN

**ABSTRACT.** — *The Assessment of Individual Differences in Fundamental Cognitive Aptitudes working — on by an Alternative Diagnosis Test.* The present research aims to examine intellectual working-on using specific cognitive tests targetting fundamental components of information processing. Also, it assess the extent of correlation between the cantitative amount of these cognitive items and classical psychometric results pointing out some specific individual differences predicting intellectual achievements.

**Problema**

Deși noțiunea de inteligență reprezintă — atât din punctul de vedere al constructelor teoretice cât și al cercetărilor experimentale întreprinse — una dintre conceptele temelnic elaborate ale psihologiei contemporane, problematica determinantelor, al naturii și structurii, respectiv al măsurării ei rămâne o tematică oarecum permanent „deschisă” dezbaterii științifice. Principalele curente ale psihologiei și-au elaborat fiecare în parte versiunea proprie asupra intelectului uman. De aici diversitatea uneori deconcertantă a teoriilor din acest domeniu. Eforturile cercetătorilor de marcă în acest domeniu (A. Binet, Th. Simon, C. Spearman, R. B. Cattel, B. M. Terman, D. Wechster ș.a.) au vizat elaborarea cât mai obiectivă a conceptului de inteligență. Astfel s-a impus teoria inteligenței generale, sau al factorului „g” care stă și la baza elaborării testelor psihometrice. Modelul psihometric pare să fi fost privilegiat, având în vedere faptul că aceasta a dominat scena psihologiei un sir întreg de decenii. Conform concepției teoreticienilor factorului „g” aceasta reprezintă în esență aptitudinea de a efectua activități mentale complexe cum ar fi gândirea abstractă, raționamentul analogic.

O serie de cercetări recente în tematica aptitudinilor intelectuale (J. R. Sternberg; (1989) Gardner, H., (1990). Embretson, S., Bejar, I. I. (1991) avansează ideea că măsurarea prin metode psihometrice clasice a proceselor cognitive nu oferă informații privind natura diferențelor individuale în funcționarea mintală. O posibilă corecție privind informațiile oferite de probele psihometrice, care sunt centrate în special asupra produsului funcționării mintale, le pot oferi rezultatele unor experimente preluate din psihologia cognitivă care surprind funcțiile intelectuale în dinamica desfășurării acestora pe parcursul diferitelor segmente ale procesării informației.

Mai mulți psihologi interesați în cercetarea interfaței dintre psihologia cognitivă și psihometrie (Matarazzo, J. D., 1992; Campione, J. C., Brown, A., 1990, Budoff, M., 1991; Pellegrino, W. J., Glaser, R., 1989, Paour, J. L., Soavi, G., 1992, R. J. Sternberg 1985 etc.) demonstrează faptul că rezultatele acestor cercetări pot oferi un model cognitiv pentru interpretarea unor serii de aspecte ale funcționării mintale cu implicații practice imediate privind utilizarea probelor psihologice în orientarea-reorientarea școlară, elaborarea unor programe de dezvoltare-modificabilitate cognitivă utilizate în prevenirea și corecția tulburărilor de învățare, selecția subiecților pentru efectuarea unor sarcini care necesită aptitudini speciale etc. Teoriile cognitive ale inteligenței propun elaborarea unor metodologii de evaluare a capacităților intelectuale care se deosebesc în mod net față de psihometria clasică. Conform concepției psihologiei cognitive scopurile evaluării capacităților intelectuale constau în: 1) formularea unui model al procesării informației proprii performanțelor implicate în rezolvarea sarcinilor probelor psihometrice; 2) testarea componentelor de procesare a informației cuprinse în modelul elaborat, delimitarea specificității acestora; 3) investigarea măsurii în care parametrii modelului — sau componentele cognitive specifice implicate în rezolvarea unei sarcini — corelează între ele respectiv cu rezultatele obținute de subiecți la sarcini de natură psihometrică. Cercetări de această natură efectuate de Hunt (1978), Jensen (1979), Jackson și McClelland (1979) evidențiază corelații relativ scăzute între componentele specifice rezolvării unei sarcini cognitive și rezultatele globale obținute la un test psihometric. Acest fenomen își găsește o explicație plauzibilă — după autorii amintiți — în faptul că sarcinile incluse în probele de natură cognitivă au fost derivate sau sunt asemănătoare cu itemii probelor psihometrice. Comentând acest fenomen H. Gardner (1990) arată că scopul principal al cercetărilor de această natură de fapt nu este evidențierea măsurii în care o sarcină cognitivă pură corelează cu scorurile testelor psihometrice, ci delimitarea precisă a acelor componente sau segmente de prelucrare a informației care determină măsura acestor corelații. Prin delimitarea precisă a componentelor care stau la baza subproducției intelectuale la o anumită sarcină cognitivă apare oportunitatea examinării specificului funcționării mintale la nivel individual și posibilitatea elaborării unor programe de intervenție precise care vizează îmbunătățirea nivelului funcțional al unei aptitudini intelectuale de bază. Deci: impactul psihologiei cognitive asupra metodelor de testare bazate pe paradigma psihometrică oferă o bază teoretică interpretativă mult mai validă, permite și radiografierea proceselor cognitive care stau la baza unei performanțe reflectate printr-un IQ „opac”, bazat mai mult pe evaluarea cantitativă a rezultatelor obținute de subiecți. Astfel, de exemplu, în cazul măsurării psihometrice a raționamentului analogic cu proba Matricilor Progressive Raven în locul coeficientului de inteligență (IQ) care nu oferă nici o informație privind diferențele individuale în funcționarea cognitivă, rezultatele aceleiași probe interpretate conform paradigmei procesării informației va permite evaluarea unei serii de aptitudini cognitive de bază: capacitatea de co-

dare a stimulilor prezentați, inferarea unor relații între termenii stimulilor unei matrici, aplicarea inferențelor anterior elaborate la un grupaj de noi relații, compararea unor rezolvări alternative în funcție de asemănările și deosebirile dintre acestea, combinarea informațiilor relevante într-o strategie de rezolvare, argumentarea logică a variantei de rezolvare posibilă, elaborarea și formularea concretă a răspunsului. Este evident că aceste informații suplimentare oferite de metoda analizei componențiale oferă o imagine mult mai transparentă a funcționării aptitudinilor cognitive de bază implicate în rezolvarea itemilor cuprinși în proba Raven. Pornind de la premisele teoretice expuse, prezenta cercetare are următoarele obiective:

1. delimitarea elementelor de bază ale unui *model de analiză* al funcționării unor aptitudini cognitive de bază prin articularea paradigmei psihometrice cu cea a procesării informației propriie cercetărilor de psihologie cognitivă.
2. *evaluarea valorii și a limitelor* în care rezultatele analizei componențiale a aptitudinilor cognitive de bază implicate în rezolvarea itemilor sarcinilor cognitive derivate din experimentele de psihologie cognitivă întregesc informațiile oferite de indicii psihometrici.

#### **Metoda de cercetare și grupul de subiecți**

În experiment s-au utilizat din categoria testelor psihometrice proba Matricelor Progresive Raven pentru evidențierea nivelului general al eficienței procesării informației în sarcini a căror rezolvare presupune raționamentul analogic. Din categoria probelor bazate pe sarcini cognitive: Proba rotirii mentale elaborat de Shepard, R. N., & Metzler, J., (1971) respectiv o variantă a probei lui Grace, A., (1946) Representational Stencil Design Test care ambele presupun utilizarea unor analogii.

Aceste probe au fost incluse în experiment și pentru faptul că itemii analogiei sunt bine structurați ceea ce permite un control precis al caracteristicilor operațiilor implicate în rezolvarea lor, facilitând astfel elaborarea modelului de analiză privind funcționalitatea componențelor cognitive de bază. De asemenea s-a optat pentru acest tip de probe deoarece s-a presupus că ele evidențiază mai precis acele componente care permit diferențierea subiecților în funcție de inteligența spațială.

Prelucrarea rezultatelor la probele administrate s-a făcut atât conform metodologiei paradigmei psihometrice cât și prin metodele proprii paradigmei procesării informației. Astfel s-a elaborat pentru fiecare din probele amintite o hartă cognitivă care cuprinde componentele de bază ale procesării informației în funcție de diferitele segmente ale funcționării cognitive (input-elaborare-output). În continuare s-a încercat identificarea atât a componentelor cognitive comune cât și a celor diferențiale în vederea evaluării capacității de discriminare pentru o anumită componentă sau grupe de componente de bază care participă la deter-

minarea performanțelor specifice obținute la probele prezentate.

Grupul de subiecți a constat din studenți de la Facultatea de Litere respectiv un grup de studenți de la Facultatea de matematică. Selecția subiecților — opt studenți filologi și opt studenți matematicieni — incluși în experiment s-a făcut după rezultatele (inteligentă peste medie și superioară) obținute la proba M. P. Raven. Examinările s-au efectuat individual.

### Discutarea rezultatelor

Harta cognitivă este un model conceptual care permite analiza și interpretarea componentelor de procesare a informației din perspectiva relației dintre complexitatea sarcinii cognitive și performanțele obținute de studenți (Tabelul 1). Harta cognitivă permite *identificarea* aptitudinilor cognitive de bază repartizate pe segmentele distincte ale procesării informației. Studiul corelațiilor obținute prin prelucrarea rezultatelor probelor aplicate duce la identificarea componentelor cognitive comune și diferențierea dintre M.P. Raven, MRT și SDT.

Tabelul 2

FACTORI	r	Val. p	SEMNICIFICAȚIA
Raven MRT	0,01	0,01	NS
Stencil MRT	0,742	0,759	p < 0,01, semnif.
Raven Stencil	0,3	0,313	NS

Corelațiile în p și r dintre factorii Raven, SDT și MRT

Probele SDT și MRT evaluează funcții cognitive similare (r semnificativ) — ambele fiind probe care implică predominant operații perceptivo, operații care aparțin fazei de input — analiză perceptivă — fiind similare (la MRT existând în plus determinarea orientării figurilor). Diferențe semnificative apar în faza de elaborare, în sensul că la proba STD apar operații de transformare a figurilor (suprapunere, adunare-scădere) care lipsesc la MRT rezolvarea acestora fiind bazată pe comparație și recunoaștere.

Ca atare M.P. Raven și MRT măsoară funcții cognitive diferite ( $r = 0$ ). MRT este o probă perceptivă, axată pe rotații de obiecte tridimensionale și compararea imaginii obținute cu configurația obiectului-tintă. Aceste funcții nu sunt implicate în rezolvarea itemilor Raven. Deci MRT și M.P. Raven sunt probe independente. În consecință, testul Raven permite evaluarea unor funcții cognitive implicate în inteligență, altele decât proba MRT. Ca atare proba MRT poate fi complementară testului Raven.

Există o legătură slabă între SDT și M.P. Raven — ( $r=0.3$ ). Corelația redusă dintre SDT și M.P. Raven se explică prin faptul că cele

două probe au în comun analiza perceptivă (faza de input), și unele operații cognitive implicate în transportarea imaginilor mentale (compararea figurilor, reguli de combinare a elementelor obiectelor). Testul Raven presupune în plus și componentele implicate în raționamentul abstract (inducere de reguli, descoperire de relații dintre elementele obiectelor).

Diferențe semnificative apar însă în cazul probelor bazate pe sarcini cognitive: subiecții care studiază matematica sau fizica obțin rezultate mult superioare la Proba rotirii mentale a imaginilor respectiv la Stencil Design Test (SDT). Rezultate semnificativ diferite apar de asemenea în ceea ce privește viteza rezolvării sarcinilor (mental speed).

Tabelul 3

FACTORI	$\rho$	Val. $t$	SEMNIIFICAȚIA
Raven MRT	0,053	0,053	NS
Stencil MRT	0,8571	0,865	$p < 0,01$ , semnif.
Raven Stencil	0,017	0,017	NS

Corelațiile în  $\rho$  și  $t$  pentru grupa de filologie

Diferențele sunt mai pregnante la filologi, rezultatele acestora varînd în limite mult mai largi decît la grupa de matematică, datorită lipsei unei dezvoltări sistematice a componentelor cognitive implicate (perceptive, imagistice, și de raționament) — datorită profilului educativ specific. Această grupă este formată din subiecți preselecționați în funcție de inteligența verbală, care nu implică în mod necesar operații de imagistică mentală.

Corelația mai mare dintre STD și MRT poate fi explicată prin diferențele intragrup dintre subiecți în dezvoltarea componentelor cognitive implicate în cele 2 probe: subiecții care au dezvoltat abilități de operare (subrutine) cu imagini mentale vor rezolva cu succes ambele probe, iar cei cărora aceste componente cognitive sunt mai slab dezvoltate au dificultăți la ambele probe.

Tabelul 4

FACTORI	$\rho$	Val. $t$	SEMNIIFICAȚIA
Raven MRT	0,904	0,908	$p < 0,01$ , semnif.
Stencil MRT	0,388	0,401	NS
Raven Stencil	0,023	0,023	NS

Corelațiile în  $\rho$  și  $t$  pentru grupa de matematică



Rezultatele obținute sunt distorsionate de diferențele mici ale rezultatelor obținute de subiecți la probele M.P. Raven, MRT și SDT. Pentru clarificarea acestor rezultate, în faza următoare a cercetării se va trece la aplicarea în limită de timp a itemilor care intră în componența probelor.

Tabelul 5

VAR. CRITERIU	VAR. EXPLIC.	$r^2$	SEMNIIFICAȚIA
Raven	Stencil	0,981	$p < 0,01$ semnificativ
Raven	MRT	0,0036	NS
Raven	Preg. liceu	0,2377	N

Valorile  $r^2$  pentru Raven

Proba SDT poate fi utilizat ca predictor în diferențierea subiecților cu rezultate bune la M.P. Raven, dar numai pentru cei cu rezultate foarte mari (38 și 37 de puncte) obținute la SDT: funcția (funcțiile) comune pot fi decisive în rezolvarea itemilor mai dificili la proba Raven. Acest fapt se poate verifica prin corelarea rezultatelor la setul E din proba M.P. Raven cu SDT).

În concluzie componentele cognitive implicate în rezolvarea itemilor probei MRT sunt independente de cele care determină rezultatele superioare la proba M.P. Raven.

Tabelul 6

VAR. CRITERIU	VAR. EXPLIC.	$r^2$	SEMNIIFICAȚIA
Stencil	MRT	0,445	$0 < 0,1$ limită semnif.
Stencil	Raven	0,048	NS
Stencil	Preg. liceu	0,285	NS

Valorile  $r^2$  pentru Stencil Design Test

MRT diferă de SDT (Stencil Design Test presupune în plus și alte funcții independente de operațiile cu imagini mentale), deci nu este un predictor prea precis. Pregătirea de liceu influențează performanțele la această probă dar nu decisiv. Deci funcțiile cognitive implicate în rezolvarea itemilor Raven sunt altele decât cele pentru Stencil Design Test.

Tabelul 7

VAR. CRITERIU	VAR. EXPLIC.	$\eta^2$	SEMNICIFICAȚIA
MRT	Stencil	0,563	p = 0,02 - semnificativ
MRT	Raven	0,0521	NS
MRT	Preg. liceu	0,1025	NS

Valori  $\eta^2$  pentru MRT

SDT este mai bun discriminator decât MRT pentru că presupune utilizarea aceluiași funcții ca și MRT, dar și altele în plus (adică atât translații sau rotiri de imagini mentale cât și compunerea acestora). Pregătirea de liceu nu are relevanță privind performanțele la MRT (aceste funcții cognitive sunt puțin utilizate în practica școlară).

Prin coroborarea rezultatelor studiului de corelație cu componentele de procesare a informației specifice fiecărei probe cuprinse în harta cognitivă se poate elabora în această fază a cercetării un model al aptitudinilor cognitive de bază care intervin în rezolvarea itemilor cuprinse în testele aplicate (Tabelul 8). În tabel sunt intuite acele componente care sunt comune în rezolvarea itemilor la cele trei probe precum și componentele diferențiatorie. În faza următoare a cercetării se va încerca:

- a. Identificarea ponderii fiecărei componente în determinarea performanței specifice și globale.
- b. precizarea complexității și a nivelului la care acționează diferitele componente de bază în prelucrarea informației.

### Concluzii

1. Deoarece oferă date asupra funcționalității unei componente izolate, evaluarea din prisma paradigmei procesării informației face posibilă identificarea cu o precizie mult mărită față de un IQ global al cauzelor subprodukției intelectuale la anumite tipuri de sarcini.

2. rezultatele obținute prin metoda analizei componențiale permit atât elaborarea modelului funcționării aptitudinilor cognitive de bază specifice unui subiect cât și tipului de sarcini, precum și analiza diferențială (în funcție de anumite variabile etichetă: pregătirea școlară, sex, vârstă, ocupație) a funcționării mintale.

3. datele rezultate din analiza componențială a sarcinilor cognitive pot fi utilizate în evaluarea aptitudinilor intelectuale în mod eficient în situațiile când testele psihometrice rămân nediferențiatorie (ex. domeniul IQ cuprins între 65-80 puncte).

4. Având în vedere natura rezultatelor obținute, într-o fază următoare a cercetării se impune: mărirea lotului de subiecți din ambele categorii (pentru obținerea unor coeficienți de corelație mai semnificativi); înregistrarea timpilor de rezolvare la fiecare dintre itemii probelor aplicate (pentru a decela nivelul de complexitate a operațiilor sau grupurilor de operații cognitive de bază); precizarea specificității și evaluarea ponderii aptitudinilor de bază studiate în determinarea performanței conform hărții cognitive elaborate.

## BIBLIOGRAFIE

- Budoff, M., (1991): *Measuring Learning Potential: An Alternative to the Traditional Intelligence Tests*, in: Grendler, R. G., (Ed): *Ethical & Legal Factors in the Practice of School Psychology*, Temple Univ. Press.
- Campione, J., Brown, A., (1990): *Toward a theory of intelligence: Contributions from research with retarded children*, *Intelligence*, nr. 2.
- Fodor, J., (1992): *The Modularity of Mind*, MIT Press, Cambridge.
- Gardner, H., (1983): *Frames of Mind. The Theory of Multiple Intelligences*, Harper-Collins Publishers.
- Keating, D. P., (1983): *The emperor's new clothes: A new look at intelligence research*, in: R. J. Sternberg: (Ed) *Advances in psychology of human intelligence*, vol. 2. Hillsdale, Erlbaum.
- Matarazzo, J. D., (1992): *Psychological Testing and Assessment*, in the 21st Century, *American Psychologist*, vol. 47, Nr.
- Neisser, U., (1979): "The concept of intelligence", in: R. J. Sternberg & D. K. Detterman (Eds), *Human intelligence: Perspectives on its theory and measurement*, Norwood, N. J.: Ablex.
- Pauar, J. L., & Souavi, G., (1992): *Induire le raisonnement inductif de l'enfant: un entraînement a l'abstraction et a la coordination de relations de dependance*, P.U.F.
- Pellegrino, J. W., Glaser, R., (1979): *Cognitive correlates and components in the analysis of individual differences*, *Intelligence*, nr. 3.
- Sternberg, R. J., Satter, W., (1982): *Conceptions of intelligence*, in: R. J. Sternberg (Ed): *Handbook of human intelligence* (pp. 3—28), New York: Cambridge Univ.
- Sternberg, R. J., Detterman, D. K. (1993): *What is Intelligence? Contemporary Viewpoints On Its Nature and Definition*, New York.
- Shepard, R. N., Metzler, J., (1971): *Mental rotation of three-dimensional objects*, *Science*, 171, 701—703.

Tabelul 1

## Harta cognitivă a probelor m.p. Raven, Stenell Design Test (S.D.T.) și proba Rotirii Mentale (M.R.T.)

FAZELE PROCESĂRII INFORMAȚIEI	COMPONENTELE PROCESĂRII INFORMAȚIEI		
	M.P. RAVEN	S.D.T.	M.R.T.
INPUT	<ul style="list-style-type: none"> <li>● percepția analitică</li> <li>● explorare sistematică</li> <li>● reprezentarea sarcinii: inducere de reguli</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● percepția analitică</li> <li>● explorare sistematică</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● percepția analitică</li> <li>● explorare sistematică</li> </ul>
ELABORARE		<ul style="list-style-type: none"> <li>● determinarea formei și structurii itemului</li> <li>● reprezentarea sarcinii: suprapunere</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● determinarea orientării și structurii figurii criteriu</li> <li>● reprezentarea sarcinii: rotire</li> </ul>
OUTPUT	<ul style="list-style-type: none"> <li>● comparația elementelor</li> <li>● definirea problemei</li> <li>● elaborarea regulilor de combinare</li> <li>● inducerea regulilor la elementele matricii</li> <li>● identificarea formei țintă</li> <li>● transport vizual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● descompunerea figurii stimul</li> <li>● identificarea elementelor pentru figura criteriu</li> <li>● suprapunerea mentală a elementelor selectate</li> <li>● operații de adunare scădere</li> <li>● comparația cu figura criteriu</li> <li>● transport vizual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● determinarea identității formelor</li> <li>● determinarea orientării formelor</li> <li>● comparația cu figura criteriu</li> <li>● transport vizual</li> </ul>

## PROCEDEE DE IDENTIFICARE A COPIILOR SUPERIOR DOTAȚI

MARIA ROTH, ADRIAN BIVOLARU

**ABSTRACT.** — **Psychological Assessment Procedures for the Gifted Children.** The psychological assessment procedures and the representative signs of giftedness listed in this paper according to the references of the literature intend to serve the goal of defining a battery of tests and other devices for the identification of gifted preschoolers. The list of procedures does not pretend to be an exhaustive one, but it reflects the authors's understanding about the theoretical bases of and the concrete means to be used in a future program of identification of gifted preschoolers.

Identificarea reprezintă o componentă crucială a oricărei structuri destinate suportului și dezvoltării talentului și supradotării. Scopul folosirii procedurilor de identificare în domeniul vast și variat al supradotării este, după cum s-a exprimat Ivan Coren la conferința susținută la cel de-al treilea Congres European privind supradotarea (München 1992) diagnosticul statutului unui anume candidat potențial la supradotare în privința unor caracteristici relevante, precum și prognosticul dezvoltării acelor caracteristici, în termenii cantității și calității lor. Identificarea nu este un scop în sine, țelul ei practic fiind asigurarea mediului suportiv optimal pentru cei depistați, incluzând stimularea educațională, dar și crearea unor condiții motivaționale, interne pentru transformarea potențialităților de ordin superior în forme concrete de manifestare, desemnate cel mai adesea prin noțiuni ca aptitudini manifeste, performanțe superioare și talent.

*Identificarea timpurie* a supradotării, privită în același cadru conceptual, vizează detectarea capacităților în formare, evaluate a fi superioare celor ale copiilor din aceeași grupă de vârstă, la o vârstă cât mai fragedă, adică, într-o perioadă a vieții cât mai favorabilă din punctul de vedere a posibilităților de intervenție și dezvoltare.

Această conceptualizare a diagnosticului precoce este paralelă cu evoluția teoretică a conceptului de supradotare și talent. De la concepția monolitică asupra supradotării ca fiind expresia unui coeficient de inteligență ridicat, reprezentată de L. Terman, ulterior cercetările s-au orientat asupra concepției multiple, bazată pe diferite aptitudini generale și speciale (H. Gardner, J. Gallagher, H. Wagner). În ultimul deceniu, în psihologia contemporană se face din ce în ce mai mult simțită o nouă modalitate de abordare, apropiată de psihologia dezvoltării, care încetează să considere supradotarea ca fiind o proprietate pe care un individ o posedă sau nu, ci o privește ca pe un rezultat al dezvoltării. Punctul de vedere al dezvoltării (developmental perspective) — Lynn (1986), Horowitz & O'Brien (1985), Feldhusen (1986), Mönks (1992) — elaborează modele de înțelegere a supradotării ca un proces de interac-

țune. Feldhusen consideră supradotarea ca rezalbat al interacțiunii continue a unui individ cu diverse capacități și a mediului care oferă diverse posibilități (Feldhusen 1936, p. 287), adică de fapt ca pe o interacțiune a potențialităților unice ale unui individ dat, într-un anumit câmp de solicitări din mediu (idem, p. 289). Ceilalți autori menționați accentuează rolul altor diverși factori implicați: dotarea biologică superioară, motivația, factorii educaționali, parentali și de mediu, șansa etc.

Data fiind natura complexă a supradotării, recunoscută de toți cercetătorii fenomenului, rezultă dificultăți deosebite pentru cei angrenați în construirea unor metode valide de depistare a copiilor dotați. În literatura de specialitate întâlnim multe critici adresate diagnosticării psihologice a copiilor supradotați. Unele dintre ele pornesc de la ideea inutilității unor astfel de procedee, apreciind că, prin însuși caracteristicile lor, copiii supradotați ies singuri în evidență în cadrul educației școlare sau a celei extrașcolare. Psihologul american J. W. Birch (1984) consideră că procedeele de identificare folosite de obicei în Statele Unite nu sunt nici dezirabile, nici necesare și, prin însuși titlul articolului său se întreabă dacă „Este nevoie de vreun procedeu de identificare?”. Când își pune această retorică întrebare, autorul pornește de la o îndreptățită critică adresată practicilor uzuale, pe care le găsește ca fiind deficitare în multe privințe. În aceeași ordine de idei, Koren revede principalele critici adresate procedeele curente de identificare: cel mai adesea ele se desfășoară într-o singură etapă, utilizează metode limitate de inventariere psihodiagnostică, instrumentarul are o valoare prognostică adesea redusă, de obicei se acordă avantaj metodelor psihometrice față de cele nepsihometrice, neglijându-se astfel multidimensionalitatea supradotării.

„Supradotarea la copii înseamnă lucruri diferite pentru oameni diferiți. — spune Tannenbaum — Dar indiferent de definiția acceptată, identificarea va trebui cotată în cadrul științelor inexacte, parțial datorită metodelor și instrumentelor imprecise pe care le avem la dispoziție. În afară de aceasta, în copilărie este de obicei prea devreme în viață pentru ca talentul să fie desăvârșit, deci va trebui să manipulăm talentul în formarea sa și să ne amintim de nesiguranța legată de viitor.” (Tannenbaum, 1986, p. 342).

Aceste critici și observații nu înseamnă însă că pornind de la construirea unor procedee de evaluare a potențialului uman nu se pot face aprecieri destul de corecte privind supradotarea și talentul. De exemplu, McGuire, Hindsman, King și Jennings (1961) în programul lor „Human Talent Project”, au găsit următorii factori ca fiind cei răspunzători de cea mai mare parte a varianței în succesul școlar:

*P* = potențialul persoanei, în termeni de variabile reprezentând structura cognitivă, strategiile percepțuale, deprinderile psihometrice, elemente profunde și atribute de personalitate

*E* = expectanțele legate de mediul și comportamentul suportiv sau non-suportiv al unor persoane semnificative

*R* = modalitățile de răspuns ale individului la presiunile mediului său cultural, respectiv modalitățile de sancționare ale mediului vizavi de

comportamentul persoanei. Grupul de cercetători a folosit o baterie de teste care acoperea factorii P, E, R descriși mai sus. Selecția a fost validată în raport cu performanțele școlare. A reieșit că predicția a funcționat, bateria de probe explicând 43% din varianță la criteriul matematică și 55% din varianță la criteriul medie generală.

\* În această ordine de idei, diferiți autori au conceput *modele de depistare a supradotării* care au oglindit concepția lor în privința talentului.<sup>4</sup>

Cel imaginat de S. J. Cohn (1961) tinde să evalueze sfera intelectuală, artistică și socială așa cum se manifestă ele, în aspectele lor productive, verbale, spațiale, vizuale, interpretative, empatice, de leader și altele. Nu se porreste de la teoriile asupra talentului de la elemente considerate într-adevăr importante ale manifestării talentului.

O altă modalitate de concepere a evaluării supradotării, deosebit de răspândită în literatura psihologică, este reprezentată de folosirea unor teste unice sau baterii de teste avute pe evaluarea performanțelor cognitive și a creativității. Începând de la ampla cercetare a lui Terman privind copiii supradotați, coeficientul de inteligență (CI) este un criteriu de bază în selecția și pedagogizarea talentului. În general, se apreciază că o bună dotare intelectuală începe de la un coeficient de inteligență de 120, dar supradotarea începe de la 125. Alții iau în considerare un prag mai ridicat al C.I., ca de exemplu Robeck, care fixează pragul de selecție la 130 (Robeck, 1963, după M. Jigău, 1994). Procentual, se consideră că zona supradotării acoperă, în distribuția normală a inteligenței din curba lui Gauss, mai puțin de 5% din populația generală. Pragul de selecție este ales de cercetător, în funcție de severitatea criteriilor sale și de modul în care își organizează selecția în timp. În această idee, Renzulli (1994), în modelul de identificare denumit „Al usilor glisante” propune o selecție în trepte, care să pornească de la aplicarea unui instrument de filtrare întregii populații desemnate ca obiect de cercetare, prin care, în prima treaptă, să se selecteze cei mai buni 15—20% din copii. Aceștia vor reprezenta rezerva de talent, cuprinzând copiii supradotați în sens larg al termenului. Ei vor fi din nou supuși unor serii de examinări și mai ales unor activități de formare (treapta a doua), care vor conduce la selectarea în continuare a copiilor. În final, în a treia treaptă ei vor rămâne 5—10%, care vor fi subiecții unor programe specifice de orientare și dezvoltare.

*Problele folosite în diagnosticarea supradotării* ca inteligență superioară sunt cele folosite uzual în evaluarea capacității intelectuale:

#### *Teste de inteligență generală*

În legătură cu *testul Binet—Simon*, respectiv *Stanford—Binet*, Kangas și Bradway (1971) citați de Perleth indică în cercelările lor, pentru un lot de cercetare format din copii preșcolari testați în 1937 corelații de .59 și respectiv .41 pentru vârsta ulterioară de 25, respectiv de .38 ani (pentru N=109 și, respectiv 43 de subiecți).

La *testul WISC* cei mai utilizați indicatori sunt coeficientul total, și coeficienții globali la scările verbală și de performanță. Hawthorne, Speer, și Bucellato (1983) consideră *WPPSI* (Wechsler pentru preșcolari) ca fiind neadekvat pentru supradotați, datorită plafonării sale rapide.

*Bateria Kaufman* (K-ABC) poate fi utilizată cu copii între 2: 6 și 12: 6 ani. Scările sale dau informații despre procesarea secvențială și simultană a informației, despre cunoștințele factuale și procedurale ale copilului — de fapt scara de performanță — și despre abilitățile de raționare neverbală (cu scoruri compuse din subteste ale scalei de procesare secvențială și simultană a informației). Swanson, Brandenburg și Wallace (1989) au investigat validitatea de construct a testului Kaufman (N=169 copii din clase de supradotați). Ei au găsit o structură factorială a testului diferită de cea obținută prin investigarea unei populații obișnuite de copii, prezentată în manualul testului.

*Testele de inteligență neverbală* sunt și ele folosite pe larg în evaluarea supradotării, mai ales datorită calității lor de a fi în mai mare măsură independente de factori culturali, în comparație cu cele predominant verbale. Inexistența itemilor verbali face ca astfel de teste (de exemplu, Raven color) să fie atractive pentru copii, inclusiv pentru cei aparținând minorităților lingvistice.

*Testele* destinate măsurării capacității *verbale* sunt folosite de către cei care consideră limbajul ca un factor primordial pentru evaluarea educabilității și, concomitent, pentru prognosticul dezvoltării copilului. *Peabody Picture Vocabulary Test* (Dunn & Dunn 1981), test prin excelență verbal, este apreciat de Habermann G. (1989) ca fiind util în calitate de instrument de screening (de filtrare). Freeman subliniază și ea importanța capacității verbale, pornind de la constatarea că cei supradotați au o capacitate de a vorbi manifestată precoce. În general, la copiii supradotați se remarcă un vocabular mai bogat, propoziții mai complexe, folosirea expresivă a limbajului, bogăția exprimării, elaborare, fluentă, multe întrebări, bună memorie verbală, înțelegere a limbajului scris sau rostit, folosire de rime, jocuri de cuvinte. Bogăția și suplețea limbajului este de fapt considerată o manifestare a supradotării, aproape în aceeași măsură ca și inteligența generală.

*Testele de dezvoltare*, ca de exemplu testul Gesell sau Bayley sunt uneori folosite pentru estimarea nivelului cognitiv al copiilor dotați încă în perioada sugară și cea antepreșcolară. Trebuie reținut însă că mulți cercetători obțin corelații mici între testele de dezvoltare și rezultatul obținut mai târziu la B-S și WISC. De fapt ele sunt colecții de probe care evaluează deprinderi și abilități situate într-o arie largă de procese psihice.

*Probleme legate de procedeele clasice de depistare a supradotării*

Standardizările se fac de obicei pe o populație de câteva mii de copii, în jur de 100—300 copii pentru fiecare grupă de vârstă. În astfel de loturi de copii pot exista 2—6 copii a căror inteligență depășește media cu două deviații standard și este puțin probabil să găsim vreo persoană cu IQ peste  $m + 3\text{ SD}$  ( $\text{IQ} > 148$ ). Ca să găsim astfel de persoane,



teoretic ar fi nevoie de examinarea a 741, respectiv 31.456 de copii (Perleth, Lehwald, Browder, 1993). Preferința multor cercetători de a aprecia supradotarea pornind de la coeficienți de peste 132 pare să provină de la vechiul mod de calcul al CI, ca raport dintre vârsta mentală și vârsta cronologică: după acest criteriu, un copil de 5 ani care are cunoștințe corespunzătoare unui copil de 8 ani, va avea CI de 160. Dar acest CI procentual are prea puține în comun cu cel statistic, bazat pe calculul deviației standard. De fapt, pe parcursul anilor s-a înregistrat o ridicare a nivelului intelectual mediu obținut în urma aplicării testelor, ceea ce face necesară restandardizarea continuă a testelor. Aceasta înseamnă că o performanță care ar face posibilă o încadrare în categoria de copii talentați la un moment dat, nu mai este suficientă după câțiva ani.

Inteligența și testele de inteligență nu sunt singurele criterii de depistare a supradotării. Modul în care combinația proceselor psihice determină nivelul capacităților cognitive depinde în mare măsură de vârsta copilului. Cercetătorii comportamentului sugarii și anteprescolarii acordă atenție *capacității de habituaire a copilului* (obișnuirea sa cu stimulii și revenirea la activitate în cazul intervenției stimulilor noi) și *capacității de menținere a atenției* pe care îi consideră ca fiind indici semnificativi încă de la vârsta de trei luni: limbajul poate fi apreciat ca un indicator bun de la 2 ani, iar memoria la 3—4 ani (A. Stapf, 1988). Capacitatea de concentrare a atenției poate fi unul din primele componente psihice și totodată printre primii indicatori ai supradotării. Explicația acestei conexiuni este dată de rolul atenției în codarea informației. Deci, copiii mai inteligenți înregistrează ceea ce reprezintă interes, respectiv stabilesc corespondența mai repede cu reprezentările mentale corespunzătoare. Așa cum subliniază Tannenbaum, habituaarea, respectiv adaptarea la nou sunt indicatori semnificativi ai supradotării, nu fiindcă ar necesita o logică sau un raționament timpuriu în alegerea informației ei, mai curând, pentru că reprezintă indicatori ai eficienței procesării informației.

Cauza principală a diferențelor individuale și a performanțelor legate de supradotare, și manifestată în capacitatea de memorare se consideră a fi eficiența sistemului de procesare a informației. Este vorba în primul rând de viteza de procesare: viteza de înregistrare, identificare și analizare a informației, viteza de înmagazinare a noii informații în memoria de lungă durată, viteza de reluare a informației din memorie și viteza cu care se prelucrează informația în memoria de muncă.

#### *Evaluarea componentelor cognitive de ordin superior*

Utilizarea de strategii, metacogniția și controlul executiv determină, conform psihologiei cognitive diferențele dintre novici și experți. Procesele amintite joacă un rol central în noile teorii ale inteligenței și supradotării. De fapt și studiile cu loturi neselectate de populație au scos în evidență existența capacităților metacognitive la prescolari (Per-

leth, 1992). Pentru a înțelege mai bine modul de funcționare a capacităților metacognitive, de fapt a modului în care ele se construiesc în mica copilărie, va trebui să ne îndreptăm atenția mai îndeaproape asupra relației copil-părinte, asupra medierii verbale și nonverbale din cadrul acestei relații (vezi Feuerstein, Pnina S. Klein, 1992). Copiii dotați acceptă cu ușurință medierea, sub formă de îndrumări metacognitive. Mai mult, ei învață să le utilizeze în reglarea propriului lor comportament cognitiv. Ca urmare, ei solicită informații despre sarcină și strategii de rezolvare, care vor interfera cu caracteristicile copiilor. Moss E. (1990) a investigat comportamentul de rezolvare de probleme al copiilor dotați de 3—4 ani în comparație cu cel al unui lot de copii obișnuiți. În prezența și cu ajutorul mamei, în cadrul unei probe de joc cu cuburi, s-a observat cum mamele copiilor supradotați focusau atenția copilului pe problemele și relațiile importante, iar mamele copiilor cu dotare obișnuită dădeau ajutoare oferind soluții concrete. Supradotații foloseau strategii metacognitive după modelul oferit de mama lor, dar totodată le foloseau din ce în ce mai spontan, de-a lungul sarcinii.

Majoritatea studiilor nu reușesc să pună în evidență relația dintre capacitățile metacognitive și inteligența generală. Totuși, Swanson (1992), citat de Perleth și colab., 1993, a găsit că, în rezolvarea unor tipuri de probleme, capacitățile metacognitive par a fi mai importante decât alte dimensiuni cognitive. El a confirmat în cercetările sale că, sub aspect metacognitiv, diferențele dintre copiii lotului obișnuit și cel de supradotați cresc odată cu vârsta. Dar poate că este vorba doar de complicarea sarcinilor: strategiile metacognitive își pot dovedi utilitatea doar în cazul sarcinilor mai complicate.

#### *Probele formative*

Ele dobândesc un rol din ce în ce mai important în evaluarea supradotării (Feuerstein, 1990, Perleth, 1992). Din studiile cu caracter formativ analizate s-a putut confirma doar relația dotare medie  $\times$  antrenare, indicând tendința că elevii mai dotați profită mai mult din transferul la distanță mai mare (față de sarcina din perioada de formare).

#### *Motivația*

Modelele contemporane de evaluare a supradotării nu se limitează la evaluarea capacităților cognitive ale copiilor, ci se străduiesc să surprindă aspectele motivaționale, atitudinale ale performanțelor deosebite, respectiv ale precocității. Perleth (1993) ajunge la concluzia că cei mai dotați consideră succesul ca fiind rezultatul capacităților lor, iar cei mediu dotați, ca fiind rezultatul muncii lor. Freeman (1993) evidențiază puterea de concentrare timpurie a copiilor supradotați în domeniile care prezintă interes pentru ei. În cursul dezvoltării, procesul de explo-

rare, legat fiind de curiozitate, ia forme foarte diferite. Curiozitatea copilului supradotat este considerată de Renzulli a fi legată de capacitatea sa de a identifica o problemă.

### *Semne ale precocității*

Cum am mai arătat, precocitatea limbajului este o caracteristică semnificativă a supradotării.

Un alt semn cu valoare diagnostică este prezența timpurie a *deprinderilor de scris-citit*. Alături de itemi folosiți în mod uzual de către părinții și psihologii care depistează copii dotați, ca: *vocabularul bogat, participarea la discuții ca oameni mari, memoria bună, interesul pentru numărare, curiozitatea, dorința de a înțelege*, se menționează adesea în primul rând cititul și mai puțin scrisul, preșcolarii, chiar și cei supradotați, părând să se maturizeze ceva mai târziu din punctul de vedere al structurilor kinestezice fine. De fapt se pare că numărul copiilor care citește înainte de intrarea în școală este mult mai mare decât numărul copiilor supradotați. Mulți psihologi practicieni consideră că majoritatea copiilor ar putea învăța să citească cu un an sau doi înainte de a fi instruiți în clasă (Howe, 1990, p. 299). De fapt, dacă un copil își însușește cititul înainte de intrarea la școală, aceasta se datorează de obicei cuiva cu care copilul conlucrează strâns și care l-a învățat să descifreze sensul simbolurilor (Freeman 1993, Howe 1990). Un copil care citește timpuriu este considerat un copil dotat și, la fel, de la un copil dotat se așteaptă să citească timpuriu. Dacă un copil este presupus deștept, dar nu reușește să învețe scris-cititul suficient de repede, atunci în loc să se considere că nu are suficient exercițiu sau nu a fost suficient expus unei astfel de stimulări, el poate fi considerat copil dislexic sau chiar unul cu dificultăți de învățare.

*Capacitățile matematice* ieșite din comun constituie dintotdeauna itemi ai supradotării. Copiii dotați din punctul de vedere al matematicii pot fi caracterizați prin percepția analitică și sintetică superioară a relațiilor matematice. Studiile de caz cu copii cu o capacitate de calcul matematic ieșită din comun au prezentat aspecte excepționale în ceea ce privește memoria numerelor. Capacitățile excepționale de procesare a informației se regăsesc adesea în performanțe matematice precoce și determină un progres rapid în studiul matematicii.

### **Concluzii**

Procedeele de examinare și semnele supradotării trecute în revistă conform datelor bibliografiei de specialitate sunt menite să servească investigației practice a fenomenului supradotării la preșcolari, respectiv alcătuirii unei baterii de teste și procedee psihodiagnostice. Informații prețioase despre semnele clinice menționate pot fi obținute de la părinții și educatorii copiilor. Analiza probelor și a semnelor clinice uti-

lizabile nu are pretenția de a fi exhaustivă, dar oglindește concepția autorilor privind baza teoretică și modalitățile utilizabile într-un viitor program de depistare a supradotării la preșcolari.

## BIBLIOGRAFIE

- Birch, J. W., 1984, *Is any identification procedure necessary?*, *Gifted Child Quarterly*, 28, 157—161.
- Cohn S. J., 1981, *What is giftedness? A multidimensional approach*, in Kramer A. H. (ed) *Gifted children: challenging their potential*, New York, Trillium Press.
- Feldman, D. H., 1986, *Giftedness as a developmentalist sees it* in K. A. Heller & J. F. Feldhusen (Eds.) *Identifying and nurturing the gifted: An international perspective*, Toronto: Hans Huber Publishers.
- Freeman, J., 1993, *Parents and families in nurturing giftedness and talent*, in K. Heller, F. Mönks, A. H. Passow (eds) *International handbook of Research and Development of Giftedness and Talent*, Pergamon.
- Feuerstein, R., *Mediated Learning Experiences and High Ability*, Opening speech of the 2nd European Council of High Ability, Budapest, 1990.
- Feuerstein, R., Feuerstein, S., 1991, *Mediated Learning Experience: A theoretical Review*, in R. Feuerstein, P. S. Klein, A. Tannenbaum, *Mediated Learning Experiences*, Freund Pu. Co. London.
- Habermann, M. G., 1989, *A tehetség értelmezése, a tehetséges tanulók kiválasztásának módszerei*, in Ranschburg J., *Tehetséggondozás az iskolában*, Tankönyvkiado, Budapest.
- Hany, E. A., 1993, *Methodological problems and issues concerning identification* in K. Heller, F. Mönks, A. H. Passow (eds) *International handbook of Research and Development of Giftedness and Talent*, Pergamon.
- Heller, K. A., 1992, *Responsibility in Research on High Ability*, Opening speech of the 3rd European Council on High Ability, Munich.
- Heller, K. A. & Hany, E. A., 1986, *Identification, development and analysis of talented and gifted in West Germany*, in K. A. Heller & J. F. Feldhusen (Eds.) *Identifying and nurturing the gifted: An international perspective*, Toronto: Hans Huber Publishers.
- Hawthorne, L. W., Speer, S. K., Buccellato L., 1983, *Appropriateness of the Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence for gifted children*, *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 51, 463—464.
- Howe, M. J. A., 1990, *The Origin of exceptional abilities*, Cambridge, MA: Blackwell.
- Hribkova, L., 1992, *Specific problems of identification of gifted children in the context of pre-school education in Czechoslovakia*, presented at the 3rd European Council on High Ability, Munich.
- Jigău, M., 1994, *Copiii supradotați*, Societatea de Știință și Tehnică București.
- Kaufman & Kaufman, 1993, *Assessment Battery for Children*, Circle Pines, MN: American Guidance Service.
- Koren, I., 1992, *Identification of the gifted*, Keynote address, at the Third Conference of the European Council for High Ability — Munich.
- Linn, R. L., 1986, *Educational Testing and Assessment*, Research Needs and Policy Issues, in *American Psychologist*, vol 41, No 10, 1153—1160.
- Moss, E., 1990, *Social interaction and metacognitive development in gifted pre-schoolers*, *Gifted Child Quarterly*, 34, 16—20.
- Perleth, C., Lehwald, G., Bröwder, C. S., *Indicators of high ability in young children*, in K. Heller, F. Mönks, A. H. Passow (eds) *International handbook of Research and Development of Giftedness and Talent*, Pergamon.
- Perleth, C., 1992, *Strategy use and metamemory in gifted and average primary school children*, Paper at European Council of High Ability, Munich.

- Klein, P. S., 1991, *Molar assessment and parental intervention in infancy and early childhood*, in R. Feuerstein, P. S. Klein, A. Tannenbaum, *Mediated Learning Experiences*, Freund Pu. Co. London.
- Renzulli, J. S., 1984, *The Triad Revolving Door System: A researchbased approach to identification and programing for the gifted and talented*, *Gifted Child Quarterly*, 28, 163—171.
- Richert, E. S., Alvino, J. J., & McDonnell R. C., 1982, *National Report on Identification: Assessment and recommendations for comprehensive identification of gifted and talented youth*, Educational Information Resource Center.
- Robinson, N. M., Dale, P. S. & Landesman, S., 1990, *Validity of Stanford-Binet IV with linguistically precocious toddlers*, *Intelligence* 14, p. 173—186.
- Stapel, A., 1988, *Early signs of intellectual giftedness: Observations and results of case studies*, paper presented at the First European Council on High Ability, Zürich.
- Stein, M. I., 1986, *Gifted, talented and creative young people*, Garland, USA.
- Swanson, H. L., Brandenburg Ayres, S., & Wallace, S., 1989, *Construct validity of the K-ABC with gifted children*, *Journal of Special Education*, 15, 43—48.
- Tannenbaum, A. J., 1983, *Gifted children, Psychological and educational perspectives*, MacMillan, London—New York.
- Weinberg, R. A., 1979, *Early Childhood Education and intervention. Establishing an American tradition*, in *American Psychologist*, Vol. 34, No. 10, 912—916.

DONNÉES CONCERNANT L'UTILISATION DES MODALITÉS  
ÉDUCATIVES DIRECTES ET INDIRECTES DANS LA RÉOLUTION  
MENTALE DE CERTAINES SITUATIONS SCOLAIRES  
CONFLICTUELLES

FODOR LADISLAU

**ABSTRACT.** — *Some Data Concerning the Directe and Indirecte Educational Methods in Mental Resolution of conflictual Situation.* The present research was designed to study the relationship of direct and indirect educational methods and attitudes between students, institutors and secondary school teachers. Also this study aimed to investigate positive and negative nature of educational attitudes materialized in typical conflictual situations. The main method used was the mental solving of some particular school conflictual situation. The subjects for this investigations were 75 students, 68 institutors and 80 secondary school teachers. The data analysis was made on 1338 solutions. Among the conclusions of this inquiry we can notify: students forward the most direct educational solutions, meanwhile the institutors give the least; the correspondance between direct and indirect solutions was more balanced in institutors group; most of subjects in their settlement provided an attitude aimed toward the symptoms and not toward the causes; at the individual level there are a ruling tendency to provide likewise educational methods and identical pedagogical and emotional relations.

**Le problème.** De nombreuses études consacrées au style éducatif (Adelson, 1968; Ungárné, 1978; Lewin, Lippit și White, 1939; Weiss, 1974;) ont mis en évidence d'une manière très intelligible le fait que la modalité par laquelle le professeur (l'enseignant) adopte une conduite dans ses relations avec les élèves, la nature et le pouvoir émotif des influences dues à sa personnalité, tout son comportement pédagogique détermine des effets profonds et persistants sur les plus divers composants structuraux de la personnalité des enfants. Ainsi les caractéristiques de style et d'attitude du comportement pédagogique de l'enseignant influencent-ils dans une large mesure le système de motivation, les caractéristiques de l'activité cognitive, les performances scolaires, l'attitude de l'élève envers l'apprentissage ou envers certaines disciplines, son esprit d'indépendance ou d'initiative, l'élaboration de ses intérêts, sa sphère affectif, sa discipline et tout son comportement moral etc. On pourrait affirmer que les recherches de Lewin, Lippit et White (1939) ont fait le point sur le problème de l'efficacité éducative des différents styles d'éducation-direction. Ce sont le progrès scolaire et le développement de la personnalité de chaque élève, et surtout toute l'ambiance sociale des collectivités scolaires qui subissent l'influence de la nature et des formes d'attitude et de comportement pédagogique de l'enseignant, du caractère des modalités et des procédés par lesquelles celui-ci dirige et

guide l'activité des élèves, de la manière par laquelle il se rapporte aux élèves, des formes d'influence utilisées (Fodor, 1991).

Par conséquent la recherche de ces problèmes doit être orientée à trouver des formes et des modalités éducatives efficaces et à les distinguer des autres formes éducatives moins formatives ou même nuisibles. Finalement, l'étude des possibilités d'utilisation de ces formes dans la pratique éducationnelle, met en évidence l'efficacité du entier système éducationnel.

L'une des possibilités d'investigation des particularités de la relation professeur-élève, implicitement, celle de la nature de l'attitude pédagogique manifestée envers les élèves par les enseignants, constitue l'étude des formes et des modalités de solution des situations conflictuelles inhérentes au processus d'instruction-éducation. En telles situations se font remarquer davantage autant les caractéristiques de l'attitude de l'enseignant envers les élèves, que l'option pédagogique de celui-ci pour une forme d'influence ou pour autre. La manière par laquelle sont résolues les situations scolaires conflictuelles traduit l'habileté et la compétence pédagogique de l'enseignant, elle rend matérialiste les procédés plus ou moins efficaces du point de vue pédagogique et que l'on utilise, procédés qui finalement caractérisent l'aptitude pédagogique de tout enseignant et reflètent l'efficacité de l'activité éducationnelle entière.

On sait que pour la solution de diverses situations scolaires conflictuelles, l'enseignant peut utiliser autant les modalités d'influence directes que les procédés indirectes qui soient plus efficaces du point de vue pédagogique, il peut prendre une attitude qui reflète des relations émotionnelles nettement positives ou nettement négatives. Autrement dit, au cas de certaines situations conflictuelles l'enseignant peut prendre des mesures qui visent à éradiquer sur place la situation es question, ou il peut utiliser des formes d'influence basées sur des réflexions pédagogiques et le relèvement des causes qui les engendrent. De même peut-il appliquer des mesures basées exclusivement sur la punition et des mesures qui ne comprennent pas l'intention exprès de la punition.

Dans notre étude nous aimerions mettre en évidence d'une part la proportion des mesures pédagogiques directes, indirectes et mixtes, et d'autre part la fréquence d'utilisation des mesures nettement positives, négatives et mixtes.

**La méthodique de la recherche.** Puisque la littérature (Kosáné, 1981) mentionne le fait qu'il y a une corrélation significative entre le comportement éducatif manifesté dans des situations réelles et imaginaire, l'investigation des problèmes qui visent l'utilisation des modalités éducatives directes, indirectes et mixtes, respectivement le traitement nettement positive, négative ou mixte des situations scolaires conflictuelles nous l'avons réalisée par la technique de résolution mentale de certaines

situations conflictuelles typiques, à une fréquence d'apparitions élevée dans les activités d'instruction-éducation.

Dans ce but nous avons sélectionné quatre situations scolaires conflictuelles spécifiques, qui peuvent faire leur apparition n'importe quand, autant dans le cas des enfants aux problèmes de comportement, que dans le cas de ceux aux comportements scolaire moyen ou même très bon. Ces situations conflictuelles visaient des aspects quotidiens de l'activité scolaire et se rapportaient à deux questions importantes de la vie scolaire, notamment:

- a) le non-accomplissement de certaines charges ou tâches scolaires:
  - L'élève n'est pas attentif aux explications;
  - L'élève n'a pas écrit son devoir à la maison;
- b) l'ignorance des certaines normes morales:
  - On a prouvé que l'élève a menti;
  - L'élève a volé un stylo.

Ces situations ont été présentées aux sujets (professeurs de lycée, instituteurs et étudiants-futurs professeurs) qui avaient la tâche de donner une réponse en écrit concernant ce qu'ils disaient ou ce qu'ils feraient pour résoudre les situations respectives. Nous avons mis en pratique cet outil de travail sur un échantillon au hasard (random sample) de 80 professeurs, 68 instituteurs et 75 étudiants (futurs professeurs).

Par l'analyse globale des solutions proposées par les sujets, pour les quatre situations conflictuelles, nous avons eu l'intention de mettre en évidence la distribution des modalités éducatives directes (de celles qui visent avant tout l'élimination de la situation en cause et qui conçoivent ces situations scolaires conflictuelles comme de simples contraventions), des modalités indirectes (celles qui se basent sur le raisonnement pédagogique pertinent et sur le relèvement des causes et des motivations), et des modalités mixtes. De même nous avons poursuivi la nature et la qualité des relations émotionnelles reflétées par les mesures choisies dans les résolutions des sujets, c'est-à-dire, la prépondérance des solutions nettement positives (celles qui se basent sur des formes variées de punitions), nettement négatives (celles qui n'emploient pas de formes de punition évidentes et ne contiennent pas d'intentions manifestes de punition) et des solutions mixtes.

*La présentation et l'interprétation des données obtenues.* En appliquant notre technique d'investigation, nous avons obtenu 892 réponses (solutions). Mais seulement 848 réponses ont été utilisables. En fonction de la nature directe, indirecte ou mixte des mesures préconisées par des sujets pour les deux situations conflictuelles visées: le non-accomplissement de certaines tâches scolaires, nous avons trouvé la situation suivantes (tableau no. 1.).



Tableau no. 1

Catégories de sujets	Nombre des réponses utilisables	La nature des modalités des solutions					
		Directes		Indirectes		Mixtes	
		No.	%	No.	%	No.	%
Professeurs (N = 80)	160	89	55,6	53	33,1	18	11,2
Instituteurs (N = 68)	136	47	34,5	49	36,0	40	29,4
Etudiants (N = 75)	154	81	60,4	33	24,6	20	14,9
Total N = 223	430	217	50,4	135	31,3	78	18,1

À la base du tableau no. 1 on peut constater que chez les professeurs et les étudiants le poids des solutions directes est très grand, plus de 50% (55,6 respectivement 60,4%). Le nombre des instituteurs qui ont proposé des solutions directes, représente un peu en plus qu'un tiers. De même chez les instituteurs on peut constater un équilibre relatif entre les solutions directes (34,5%), indirectes (36,0%) et mixtes (29,4%). Ce sont les étudiants qui proposent le plus grand nombre de solutions directes (60,4%) et le plus petit nombre de solutions indirectes (24,6%).

En ce qui concerne la situations conflictuelles visait l'ignorance des certaines normes morales, les données obtenues sont présenter dans le tableau no. 2.

Tableau no. 2

Catégories de sujets	Nombre des réponse utilisables	La nature des modalités des solutions					
		Directes		Indirectes		Mixtes	
		No.	%	No.	%	No.	%
Professeurs (N = 80)	156	91	58,3	46	29,4	19	12,1
Instituteurs (N = 68)	132	50	37,8	43	32,5	39	29,5
Etudiants (N = 75)	130	87	66,9	24	18,4	19	14,6
Total N = 223	418	228	54,5	113	27	77	18,4

Il faut remarquer que la distribution des solutions proposer par des sujets est presque identique avec la situation de tableau no. 1. Toutes les catégories de sujets proposent un nombre plus grand de solutions directes que indirectes. Ce sont encore les étudiants qui proposent le plus grand nombre de solutions directes (66,9%) et le plus petit nombre de solutions indirectes (18,4%). Dans l'ensemble de 848 solutions 52,4% ont était directes, 29,2% indirectes et 18,2 mixtes.

En ce qui concerne le contenu des solutions directes (positives ou négatives) nous avons constaté qu'avant tout on essaie une influence émotionnelle et intellectuelle, et dans une moindre mesure les communications, les questions ou les exigences à l'intention d'avertir. De même parmi les procédés de punition ont été proposés avec priorité l'avertissement donné sur un ton dur, l'avertissement ironique, les interdictions, l'admonestation, les menaces, les punitions administratives, les punitions devant le collectif de élèves etc. Tout cela se réalise, dans la plupart des cas, par l'intermédiaire de la conversation individuelle ou collective. Les solutions directes en ensemble ont été 56.9% chez les professeurs, 36.1% chez les instituteurs et 63.6% chez les étudiants.

Les solutions indirectes (en ensemble 31.3% chez les professeurs, 34.3% chez les instituteurs et 21.5% chez les étudiants) contiennent en général l'intention pour résoudre les situations conflictuelles par l'intermédiaire de l'implication des élèves dans des différentes activités spécifiques, individuelles ou collectives. De même quelques éléments qui mènent vers la découverte des causes génératrices des situations respectives y font leur apparition. Nous croyons que les résolutions de type indirect font leur apparition dans une proportion plus réduite à cause de leur complexité, elles ont besoin d'un niveau élevé d'intentionnalité pédagogique consciente, du tact et de la sensibilité pédagogique plus prononcée, d'une expérience éducative plus riche et plus étendue. Peut-être que ces caractéristique aussi constituent-ils une partie des facteurs qui déterminent une haute efficacité pédagogique de cette forme d'influence éducative.

Les résolutions mixtes (en ensemble 11.7% chez les professeurs, 29.4% chez les instituteurs et 14.7% chez les étudiants), c'est-à-dire celles dans lesquelles les éléments directs et indirects se combinent à proportion égale (mais pas toujours dans une forme qu'on pourrait trouver complexe) connaissent une importance plus grande chez les instituteurs.

Après la présentation des formes typiques à solutionner les situations conflictuelles, pour compléter notre image concernant le problème en discussion, nous devons analyser aussi le caractère positif, négatif ou mixte des 348 résolutions, c'est-à-dire relever la nature des relations affectives comprises dans les solutions proposées par les trois catégories de sujets. Ces données sont présentées par le tableau no. 3.

Il est à noter qu'autant les professeurs et les instituteurs que les étudiants, ont élaboré dans une mesure considérable, des résolutions que l'on pourrait prendre globalement comme positives, 53.2% des professeurs, 63.4% des instituteurs et 66.9% des étudiants (63.2% des sujets) n'ont pas inclus dans leurs solutions l'intention de punir. Ayant en vue que les solutions mixtes oscillent autour de 25%, les mesures qui se basent exclusivement sur la punition, atteignent moins que 20% (13.0% chez les professeurs, 8.2% chez les instituteurs et 13.6% chez les étudiants -- 13.5% au niveau de l'échantillon générale). Donc, nos données ne confirment pas la thèse (idée préconçue) assez répandue d'ailleurs, selon laquelle la réaction des enseignant aux contraventions des élèves soit automatiquement la punition.

Tableau no. 3

	Nombre des réponses utilisables				Types de solutions					
					Positives		Négatives		Mixtes	
					No.	%	No.	%	No.	%
Professeurs N	80	160	156	316	184	58,2	57	18,0	75	23,7
Instituteurs N	68	136	132	268	170	63,4	22	8,2	76	28,3
Etudiants N	75	34	130	264	182	68,9	36	13,6	46	17,4
Total				848	536	63,2	115	13,5	197	23,3

**Conclusions.** L'analyse des solutions proposées pour dissoudre certaines situations scolaires conflictuelles nous a permis de formuler des conclusions générales et quelques caractéristiques des solutions données par les sujets:

1. Les professeurs proposent à peu près deux fois plus de mesures directes qu'indirectes, les étudiants à peu près de quatre fois plus. Chez les instituteurs on peut constater un équilibre entre les solutions directes et indirectes, et même mixtes. Des trois catégories de sujets ce sont les étudiants qui proposent le plus grand nombre de solutions directes (56,9%) et les instituteurs, le plus grand nombre de solutions indirectes (24,3%).

2. Les catégories de sujets en ensemble proposent en moyenne 4,5 fois plus de résolutions positives que négatives. La proportion des mesures positives est la plus grande chez les étudiants (68,9%) et de celles négatives chez les professeurs (18,0%).

3. Au niveau individuel il y a une tendance à utiliser la même forme d'influence et de promouvoir les mêmes rapports pédagogique, quel que soit le type ou le contenu de la situation conflictuelle. Toutefois au niveau de l'échantillon cette tendance est moins prononcée, le caractère de la situation déterminant dans quelque mesure la forme de l'influence pédagogique et la nature de la relation émotionnelle.

4. Au cours de l'analyse des solutions élaborées on a relevé un aspect moins favorable, notamment le fait que environ 85% des mesures préconisées ne visent que les symptômes et ne partent pas de l'analyse des causes génératrices. Donc la plupart des sujets ont fait preuve d'une attitude pédagogique orientée vers le symptôme. Parmi les différentes mesures préconisées, la punition par exemple est utilisée presque exclusivement symptomatiquement, sans la moindre trace de l'intention d'apprendre les conditions (et les facteurs) dans lesquelles s'est concrétisé la conduite respective de l'élève.

5. Ce n'est que 15% des solutions qui se réfèrent aux caractéristiques de l'élève (âge, sexe, développement général, particularités psycho-

logiques individuelles etc.). En reste on opère avec un enfant abstrait, sans visage individuelle. Dans ce cas, bienentendu, les mesures ne peuvent pas être différenciées, individualisées. Les exigences liées au principe de prendre en considération les particularités psychologiques d'âge et individuelles, ne sont pas satisfaites.

6. Enfin, il faut remarquer le fait que les modalités de désapprobation-soumission à la discipline, au caractère formatif, basées sur la capacité empathique, manquent presque entièrement des solutions élaborées. Il n'y a seulement quelque cas où l'utilisation des outils de la communication affective (le regard, le silence, l'approchement envers l'élève, la mimique, la privation de tendresse, la suspension de la confiance envers l'enfant etc.) a été mentionnée. Il paraît que la plupart des sujets ne considèrent comme forces éducatives que la punition (ou la récompense), quoique la qualité de la relation professeur-élève influence plus fortement l'efficacité des activités éducatives, que la procédure — même de la punition. Il se peut que cette thèse, relevée d'ailleurs par les recherches pédagogiques, n'ait pas pénétré suffisamment dans la pratique scolaire actuelle.

#### BIBLIOGRAFIE

- Abelson, J. (1968) — *A tanár mint modell*, in: Illyés, S., Nádasi, M., (red.), *A társadalom, az iskola és a pedagógia*, Budapest, p. 149—155.
- Asubel, P. D., Robinson, G. F. (1981) — *Învățarea în școală. O introducere în psihologia pedagogică*, EDP, București.
- Fodor, L. (1991) — *Profesorul — model pentru elevi*, „Rev. pedagogilor, Forum”, Mărcurea Ciuc, nr. 1/1991.
- Köcsáné, O. V. (1981) — *A pedagógus és a nehezen nevelhető (szociálisan inadaptált) gyermek*, Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Lewin, K., Lippitt, R., White, K. (1939) — *Patterns of Agressive Behavior in Experimentally Created Social Climate*, in: Barker, R. G., Kounin, I. S., Wright, H. E., *Child Behavior and Development. A course of representative studies*, Mc-Graw Hill, 1943, p. 652. (Mc-Graw Hill Publications in Psychology).
- Ungárné, K. J. (1978) — *A tanító személyiségének pedagógiai pszichológiai vizsgálata*, Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 7—117; 133—161.
- Weiss, C. (1974) — *Az iskolai osztály szociológiája és szociál — pszichológiája*, Tankönyvkiadó, Budapest, p. 12—36; 106—121.

## VALUES OF THE NATIONAL HIGHER EDUCATION DURING THE TRANSITION TOWARDS DEMOCRACY

IONUȚ ISAC

**ABSTRACT.** This article is an attempt to continue an international research upon national higher education in Eastern Europe. It emphasizes some possible further directions for this subject-matter as the problem of values is. At any rate, one cannot avoid the problem of values which is vital for a correct understanding and managing of the educational reform.

The research project proposed herein has as a background the outstanding inquiry performed by the Expert Committee of the Institute for Human Sciences (Institut für die Wissenschaften vom Menschen) from Vienna as well as national authorities of higher education and research in 4 countries of Eastern Europe (Poland, Czech Republic, Slovak Republic and Hungary), published in 1993<sup>1</sup>. Though other countries belonging to this area of Europe were left aside (i.e. Romania, Bulgaria and so on), the above-mentioned inquiry is nonetheless one of the most exciting and intriguing empirical works in social sciences which have been achieved in the latest years<sup>2</sup>. Its main questions regarding research and development policy (R&D), higher education, the problems of teaching and research personnel, international assistance and collaboration and so on, draw an exceptional focus upon some deep dilemmas of the Eastern Europe's education and culture. They were detailed as following:

### **Part I. Problems of national science policy and research**

#### *I.1. The present structure of agencies determining national science policy and their competence*

in particular: the structure of those agencies, their number, the way of creating them (should the same agencies determine the science policy and enforce it?); their mutual relations; the role of scientific community, scientific societies and research institutions in determining the science policy; the role of state administration, industrial management and professional organizations on one hand, and of scientists — on the other, in formulating its guidelines, determining priorities and in allocating funds.

#### *I.2. The science policy currently enforced*

in particular: general assumptions and priorities in science (or science and technology?) policy as well as the way of determining them; should the priorities concern fundamental research? who should determine them

---

<sup>1</sup> See Stefan Amsterdamski, *Perceptions of Dilemmas: Summary of a Qualitative Study*, Institut für die Wissenschaften vom Menschen, Wien, 1993.

<sup>2</sup> We could call it *theoretical* as well, due to its outstanding reflexive quality.

— scientists or the government? what should be the criteria for determining the priorities?

the current degree of state intervention in science and technology policy; the market role in determining the demand for innovations; the role of foreign technology transfer; state policy in promoting innovations; current credit, tax and duties regulations concerning R&D sphere.

### 1.3. *Current funding mechanisms*

in particular: their mutual consistence and adequacy with science policy general assumptions; administrative correctness of their application; the principles and algorithms for allocating funds to research institutions and teams; reliability of their application as well as of the application of other criteria of scientific merit in granting procedures; mutual relations between funds allocated to different streams of financing; the impact of competition on the research quality and on funding them.

### 1.4. *The structure of research institutions*

in particular: their size; legal possibilities for transforming them into private research institutions; the contribution of higher education institutions, academic research institutes, and industrial research laboratories to different kinds of research; the expected course of their transformations in respect to their future size, status, differentiation, degree of autonomy and the range of state funding.

### 1.5. *The situation of scientific personnel*

in particular: its number, disciplinary distribution, age structure; the ladder of posts, degrees and titles; principle of promoting to higher posts, of getting degrees and titles; principles of employment (tenures versus contracts); the possibilities of preventing brain drain and outflow of personnel.

1.6. *What are other important problems and threats in the R&D sphere, particularly those which could be solved by foreign assistance?*

## **Part II. Problems of higher education**

### II.1. *The structure of agencies responsible for higher education and their competence*

in particular: excess and/or limitations of autonomy conferred to different types of schools, their departments and institutes, individual scientists; relations between ministry and schools competence, as well as between one-man and collective bodies on different levels of management; the impact of different local powers, communities, institutions and enterprises (potential employers of graduates) upon school activities.

### II.2. *The state policy towards higher education*

in particular: the influence of central state administration, schools' management and market demands on educational policy; types of schools

(universities, medical, agricultural, engineering schools, etc.; undergraduate and graduate; academic and professional schools): their functional differentiation as a condition for creating a system of higher education; factors determining present and future number of students in different domains; the conceivable forms of reimbursement for teaching; the pertinence and conditions of schools privatization.

### 11.3. *Changes in content and forms of schools activities*

in particular: current changes in teaching forms and organization, in programs and curricula; in enrollment regulations (elitist character of higher education?); methods and possibilities for ensuring high academic standards in teaching (teaching methods and programs, control of students achievements).

### 11.4. *The problems of schools auto-regulation and adaptation towards social demands*

in particular: Faculty members age structure; flexibility of employment policy in view of the proportion of tenured and contracted faculty members; possibilities for employment rationalization and personnel rejuvenation; intra- and extra-mural control of teaching and research standards; selectivity of schools' research programs versus equal possibilities for all kinds of research in each school; and each faculty member to be involved in research? Competence of academic and professional management in solving new problems; necessary conditions and possibilities for schools collaboration with state and private economy; differentiation of funding mechanisms as instrument of state educational policy; criteria and algorithm determining the amount of funds allocated for teaching activities and their efficacy.

### 11.5. *Desired forms of foreign assistance*

### 11.6. *What are other important problems and threats in the higher education?*<sup>3</sup>

As St. Amsterdamski outlined, the countries involved into the inquiry have to solve comparable dilemmas: how to grant autonomy and self-government to higher education and research institutions without depriving the state of instruments to enforce its educational and research policies; how to formulate policies avoiding the hitherto central structural teering; how to solve the inherited conflicts between different parts of the scientific and educational community linked everywhere with three separate sectors: Higher Education Institutions (HEIs), Academies' Institutes and research institutions subordinate to different ministries; how to decentralize the funding system with only one inadequate source of financing -- the state budget; how to get users or research results to support profit-oriented research and development, in the case of (a) low quality of research results, (b) deep economic recession, and

<sup>3</sup> *Ibidem*, pp. 35—37.

(c) lack of private capital: how to introduce the competitive system of financing education and research to a system lacking reliable mechanisms to evaluate institutions and research teams; finally, how to pass and implement new regulations in view of inherited habits of the community, and the conservative attitude of much of it?<sup>4</sup> Moreover, there are many other problems which could give someone a good deal of reflection. Even those who promote the reform have lost their enthusiasm during last years, experiencing a serious disillusionment. Everywhere there are *serious budgetary difficulties*, the most severe in Poland. On the other hand there are ideological differences in opinion concerning *where should we go* in the global process of transition, even if it is quite clear where we are coming from.

Also, it appears that some *institutions are hardly reformable* (for example: the Academies, including their institutes which have been separated from the universities in the past and now find very difficult if not almost impossible to incorporate themselves there) and *a good part of the academic community is not interested in the reforms at all!* „The pressure either to obstruct the reforms or to prevent them is commensurable with the instability of the political situation in each country and with the resistance to European integration. For the mediocrity, in economic as well as in scientific life, it is much easier to survive and preserve their interests in a closed, ethnocentric society. It may turn out that in the present political situation attempts to improve the new regulations result in some restoration of previous mechanisms rather than in improvement of new ones”<sup>5</sup>.

Even if the particular studies „obviously cannot and do not claim to present a comprehensive, fully differentiated analysis of opinions prevailing in the respective academic communities”<sup>6</sup>, someone has to explain why and how this situation can be solved. It seems nevertheless obvious that all these problems have to be faced from a new point of view: The point of view of the values contained in them. Therefore I considered the possibility to continue this inquiry by a new research following at least two supplemental ideas which cannot be separated each other: *values of the national higher education in countries of Eastern Europe already involved or not in international investigations*. As the standpoint is already gained the time arrived to be emphasized what lacked it and to fulfill these lacks at once.

*Standpoint hypothesis:* There is a straight interrelation between integrating values in society social life during transition by national higher education and research and developing national higher education as well as research having these values as fundamentals.

*Levels of hypothesis:* 1) The transition of the post-communist society towards democracy requires re-founding and widespreading of essential human values through

<sup>4</sup> *Ibidem*, p. 3.

<sup>5</sup> *Ibidem*, p. 10.

<sup>6</sup> *Ibidem*, p. 7.



the national higher education as a privileged way:

- 2) Differences in social integration of these values among countries give finally advantage for some and cause disadvantage for others in what concerns higher education and research;
- 3) The very moment that makes the difference occurs when values have to be put into practice in real life as the outcome of the national higher education and research.

However, I will not try to argue against the fact that all the countries from Eastern Europe have to solve comparable dilemmas („all being shaped on the same „blueprint“, have all been bureaucratic, centralized, inefficient, overexpanded and misdeveloped“). What I will try to do would be to outline uncommon things and facts that may be revealed through a thoroughly research as making the difference. For example, under the image of a „monolithic“ Eastern Europe — mostly carried out by western media — hides a „two speeds“ Eastern Europe, easy to prove but difficult to acknowledge. „Perhaps one of the results of this study is simply to undermine the opinion that it makes sense to characterize globally the Eastern and Central European educational and research system if we want to go beyond general banalities and enter into details“<sup>7</sup>, wrote St. Amsterdamski. Had it not been a problem of values would this image of the post-communist Europe get over a so large spread?

If we consider the new regulations concerning Higher Education Institutions enacted in Poland, former Czechoslovakia and Hungary after 1989, we can easily notice that they were subject to criticism because . . . . they did not address the specific structural problems concerning the functioning of global educational system in restructuring societies“<sup>8</sup>. The expectations to fill the space thus created in a positive manner, in harmony with changes in the system of study, improvements in the quality of teaching as well of scientific work were turned down. An explanation for this must contain the idea of *democratic means* in order to transform a society. „From the very beginning of the transition process it was evident that it would be extremely difficult, if possible at all, to transform a non-market economy only by market mechanisms, or to transform a non-democratic society (i.e. a society lacking democratic institutions and democratic habits) into a democratic one by purely democratic means“<sup>9</sup>. *Is it possible to create a democratic system of education only by democratic means?* Someone has to be realistic facing this kind of problems. As ideology is no more a source of discontinuity and misunderstanding among nations — unless it is meant to be

<sup>7</sup> *Ibidem*, p. 9.

<sup>8</sup> *Ibidem*, p. 18.

<sup>9</sup> *Ibidem*, p. 11.

further so — the analysis must focus values from a realistic and scientific point of view. One has to acknowledge that producing assimilating values non-values is an essential explanation for Eastern Europe's present state of affairs, in particular for those encountered within the national higher education. When the responders have been speaking about „the deep separation between education and research, even in the biggest schools“ and „the degradation of their scientific standard“ and scientists whose „scientific degrees are not considered comparable to the pedagogical degrees“ and so on, it is obvious that they imply different values. That is why my research project will be focused on the problem of values of the national higher education. In spite of its utmost importance the subject-matter has not yet received in the Romanian post-communist literature a corresponding place. (It seems that this is valid for what has been written in Eastern Europe too). Nor a consistent handbook treatise on it has been elaborated in order to avoid either philosophical speculations about values or pedagogical empiricism.

In conclusion I suppose that *values* like *democracy, pluralism, competence, dialogue, tolerance* and so on must be situated forwards and be clearly distinguished from *non-values* like *racism, dictatorship, incompetence, ethnocentrism, conservatorism*, etc. In my opinion, the national higher education has first of all to avoid nationalism and to master the process of values-learning in order to create a better society. Once assimilated in people's mind as presuppositions, values non-values become an inner circuit that sooner or latter improves damages human relations and human life, not only education and research but in particular democracy. In what extent and what consequences might that entail — it is the task of the research work to prove, before practice give its last word upon it.

## L'INSTRUCTION COOPÉRANTE

FLORENTINA CIOMOS

**ABSTRACT.** — **Cooperative learning.** As known that cooperative learning has various formative tasks. This paper releavate some of the erroneous opinions of students about this strategy, and suggests solutions for the improvement of the quality of cooperative learning.

Il est devenu de nos jours un truism le fait que l'organisation de la recherche scientifique et, par analogie, de toute activité à caractère scientifique a eu à profiter à la suite d'une coordination collective des efforts. Il n'est pas question seulement du besoin de communication et de collaboration dans le domaine d'une même discipline, mais de l'apparition de certains intérêts scientifiques qui dépassaient la synoptique classique de sciences, telle qu'elle s'était constituée il y a un siècle.

De plus souvent sont apparues et apparaissent encore, vraiment, des translations interdisciplinaires, non seulement des connaissances, mais de personnel de recherche aussi, de la physique à la chimie, de la chimie à la biologie, de la biologie à la sociologie et non en dernier lieu, des mathématiques à toutes les autres [1].

À cette occasion il a été possible de fonder de nombreuses disciplines de frontière et d'une manière implicite, autant de possibles collectifs intégrés de recherche. L'objectif de ces derniers, bien qu'hybride à première vue, ne représente pas cependant l'effet d'une simple juxtaposition de connaissances, mais il a été et est déterminé par la réalité complexe même qui est à rechercher [2—4].

Aussi pourrions nous dire que les recherches interdisciplinaires et leur corollaire, l'activité en équipe, ne sont pas résultat d'une crise des disciplines mêmes, mais l'effet de leurs efforts de développement. La biochimie, par exemple, n'est pas un hybride entre la chimie et la biologie, mais une discipline nouvelle, stable, qui profite, à vrai dire, des acquisitions scientifiques des deux domaines. Par conséquent l'aspect référentiel de telles préoccupations c'est à dire, celui qui vise la réalité même, profonde, devient prépondérant, vertical et, à la fois, le seul à même de donner un sens unitaire à la collaboration horizontale, toujours ouverte, entre spécialistes.

Ce nouveau contexte où le développement de la collaboration contemporaine apparaît intimement lié à la fusion des connaissances et, par conséquent, au travail en équipe, ne pouvait ne pas influencer l'éducation des sujets participants aussi [5].

L'efficacité d'un tel processus éducatif est déterminée dans ce contexte, par un éclaircissement de ce que représente réellement le travail en équipe. Il nous relève pour le commencement que l'optimisation de

la performance didactique dépend en premier lieu, de l'équilibre de ses deux aspects mentionnés ci-dessus: celui vertical et celui horizontal. Dans ce sens les limites des deux excès possibles nous apparaissent évidentes. Ainsi, va-t-il de soi, qu'une démarche en profondeur dans quelque domaines qu'elle s'exerce, tend petit à petit à s'individualiser, tandis que le travail en équipes trop élargies tend à perdre de vue l'unité de l'objectif commun suivi.

Il tien de la rigueur d'un effort délicat et persévèrent la tâche de former des jeunes gens de telle manière qu'ils puissent faire attention aux deux aspects du travail en équipe. Malheureusement, leur éducation, souvent performante au niveau des résultats individuels, est endommagée par une mauvaise compréhension et l'acquisition d'une telle activité complexe. Plus précisément le collectif de recherche est parfois regardé d'un point de vue distorsionné, c'est à dire de la perspective des habitudes sociales point négligables, inspirées de ce qu'on a appelé „collectivisme“. Toutes ces appréhensions représentent des présuppositions tacites, souvent nonconscientisés qui peuvent être cependant mises en évidence par une direction des investigation intéressées à les dévoiler.

Comme l'homme déploie une partie importante de son activité par équipe ou par groupe, on pose le problème de la manière où l'étude est influencée par les membres de l'équipe ou du groupe.

I. Neacsu et M. Ionescu relèvent l'importance des effets qui facilitent ou qui freinent le group scolaire sur l'activité des élèves pour les stratégies globales de projection du processus instructifs [6, 7, 8].

Dans la catégorie des effets positifs et qui facilitent l'activité on peut rappeler:

- l'accroissement de la stimulation due à la présence d'autre,
- s'accroissent et rendent actives les ressources cumulées au niveau du groupe (mémoire, information, points de vue),
- s'agrandit la possibilité de manifestation des compétences élargies et diversifiées,
- apparaît encore évidente la stimulation due à l'interaction cumulative des membres,
- on manifeste une plus grande capacité de reconnaissance, correction et compensation des erreurs fortuites,
- s'agrandit la possibilité réelle d'apprendre sur l'expérience des autres.

Dans la catégorie des effets qui freinent ou défavorisent l'étude en groupe, nous rapellons l'apparition quelquefois de l'opposition des buts, des intérêts et des habitudes qui rendent difficile la collaboration. Dans les grands groupes apparaissent des difficultés de communication et de coordination.

Melanie M. Cooper regarde les avantages de l'étude en équipe ou coopérante telle qu'elle est désignée dans la perspective des étudiants [9].

- Les étudiants assumeront des responsabilités pour leur propre manière d'étudier et deviennent activement impliqués dans la réali-

sation des tâches complexes qui se présentent au groupe. Les études montrent que les sujets acquièrent des connaissances bien plus riches et profondes.

— Les sujets développent leurs habilités cognitives à un niveau supérieur. Ceux qui sont impliqués dans un projet de groupe dépensent plus de temps avec la synthèse et l'intégration des concepts que ceux qui individuellement étudient les textes. Donc, il est tout naturel que les sujets qui se réunissent en équipe comprennent d'avantage grâce aux idées qui naissent des interrelations.

— Par l'instruction coopérante on facilite l'acquisition des connaissances profondes puisque, par opposition au collectif d'une classe, l'équipe n'ayant pas de caractère compétitif, encourage la participation effective de ses membres.

— Chez les sujets qui ont adopté cette stratégie d'instruction on constate un niveau de satisfaction élevée dans leur expérience d'instruction, grâce à l'interaction bénéfique avec les autres membres.

Les recherches des pédagogues américains [10, 11] présentent pour nous intérêt particulier parce qu'elles partent de la même constatation valable pour l'enseignement roumain également, selon laquelle le niveau d'utilisation de la stratégie de l'instruction coopérante dans le système d'éducation américaine est bien inférieure à celui pratiqué en Europe et en Japon. Un tel est d'autant plus soutenu que l'instruction coopérante se propose dans ce cas de faciliter la prochaine intégration des étudiants dans les activités productives également.

Ainsi l'attitude constructive, la communication intense des informations, le transphère des connaissances d'un domaine à l'autre, leur adaptation à la solution des problèmes pratiques, la familiarisation avec tout ce que suppose l'activité en équipe — l'éthique professionnelle, l'exercice des interviews, la mise à l'épreuve du standard académique des employés, la maîtrise des méthodes informatique de communication et de rédaction — représentent autant d'objectifs à suivre dans l'éducation des étudiants américains dès leur premières années d'études même.

De la sorte on a pu fonder les premiers conseils académiques de coopération de même que quelques centres de la science et de la technologie dans le cadre desquelles on encourage non seulement la formation des équipes académiques interdisciplinaires, mais la fondation de collectifs mixtes d'intégration de l'enseignement à la production. Étroitement attaché à son efficacité pratique, l'enseignement américain tâche de récupérer les méthodes éducatives par lesquelles les jeunes qui terminent un cycle d'études peuvent être formés pour une intégration la plus efficace possible dans les milieux économiques et sociaux. A vrai dire un tel intérêt a un fort écho parmi les grandes compagnies, qui font des qualités de bons coopérants des étudiants, un critère préférentiel d'éligibilité [10].

Malgré quelques inconvénients facilement soupçonnables — des difficultés à suivre rigoureusement le programme universitaire, des tendances centrifuges par rapport à l'objectif fixé — l'importance de

cette nouvelle stratégie d'éducation a des conséquences concrètes en ce qui concerne le système de notation des étudiants. Melanie M. Cooper [9] propose que 10% de la note de chaque étudiant représente l'équivalent de l'évaluation de l'activité du groupe auquel il appartient.

Tout en essayant de sensibiliser les sujets de notre recherche aux avantages que l'étude coopérante présente, nous avons constaté avec une certaine surprise que leurs réponses révèlent une évidente disproportion entre l'image „robot“ favorable qu'ils se font de ce type d'activité et ces présupposition tacites, disproportion qui rend cette dernière image bien relative. Plus précisément, l'attention des nos étudiants est bien plus sensible à l'assurance des conditions préalable d'ordre morale, de vocation, préférentiel, qu'aux condition intrinsèques d'ordre professionnel, que l'étude coopérante suppose.

A la question „Quels sont les principaux critères qui se trouvent à la base de la formation d'une équipe?“ appliqué aux 276 étudiants de la Faculté de Chimie et de Formation d'Ingénieurs Chimistes de Cluj-Napoca, 69,8% se sont concentrés sur les conditions tacites suivantes: probité morale, amitié, correction, volonté de travailler, absence des tensions interhumaines, absence de sabotage, correctitude de la répartition des tâches, le respect réciproque. Seulement 21,76% ont vu dans la poliquification, le complément harmonieux des compétences, la bonne direction par les professeurs de l'effort commun et la curiosité pour le domaine d'activité du coéquipier, qualités qui pourraient assurer le succès du travail en équipe. Enfin, seulement 3,37% ont été sensibles à l'importance de la finalisation des objectifs à caractère éducatif tels: la stimulation de la motivation, l'homogénéité des efforts ou la récupération des décalages au niveau de la performance scolaire.

La preuve qu'il ne s'agit pas des résultats accidentels c'est l'analyse des réponses à la question concernant les avantages et les désavantages que présente l'activité de laboratoire en équipe. Ainsi, 71,38% des sujets considèrent que les principaux obstacles dans la réussite de l'étude coopérante sont d'ordre morale (37,32%) ou que les freins tiennent à l'ancienne confusion entre le travail „en commun“ et „le collectivisme“ (34,06%). Revient, par exemple, presque obsessionnellement le cas où les activités à caractères purement individuel sont faites „en commun“ ou le cas d'une performance individuelle „assumée“ par le collectif tout entier. Comme ci-dessus, cependant, seulement 28,62% des étudiants attachent de l'importance aux disfonction au niveau professionnel: la mauvaise organisation du diagramme de l'activité, le manque de confiance dans la compétence du coéquipier, etc.

L'étroite corrélation entre les résultats de l'analyse des réponses à ces deux questions, complétées par les conclusions ajoutées aux réponses aux autres questions impose d'ailleurs l'énoncée des constatations suivantes:

— Les étudiants n'ont pas bénéficié pendant le lycée d'activités didactiques en équipe dont l'efficacité leur permette une perception favorable de ce genre d'activité. Seulement 40% d'entre eux ont travaillé en équipe dans les laboratoires scolaires.

— Le 34.06% qui aculent le dit collectivisme démontrent que, généralement, les activités de laboratoire — autant pendant le lycée que dans la faculté — sont généralement organisées selon de faux principes collectifs. Par exemple l'absence de réactifs et d'appareils fait que la même expérience soit divisée en plusieurs étapes et exécutée par plusieurs sujets, sans qu'elle sollicite vraiment l'organisation du travail en équipes.

— Cette circonstance fait que le sujet se spécialise d'une manière unilatérale, sur une seule opération, sans avoir la possibilité de communiquer avec leur partenaire pour refaire l'unité de l'expérience.

— Le succès du travail en équipe est conditionné à ce qu'on voit par des facteurs qu'on devrait assumer d'une façon tacite, mais des facteurs qui constituent en fait, le réel et douloureux problème. Nous supposons que ce scrupule exagéré concernant la moralité, le respect, la correctitude, etc., a son origine dans la compromission de l'idée du travail en équipe par le „collectivisme“ récemment abandonné.

— La confusion entre la hiérarchie des compétences et celle des dépendances personnelles fait que les étudiants manifestent de la réticence à s'adresser aux professeurs pour la solution des difficultés scientifiques ou pratiques survenues au cours du déroulement de l'activité dans le laboratoire. Seulement 9.78% des étudiants s'adressent aux professeurs. Donc, le professeur-dirigeant n'est perçu comme coéquipier comme il serait naturel, mais comme „chef“.

— Ces constatations démontrent que la formation des équipes a pour les étudiants une très importante connotation personnelle encore, ou vice-versa, ils éprouvent des difficultés sérieuses à accepter la possibilité du fonctionnement des équipes organisées sur des critères strictement professionnels et, donc, autant que possible, dépersonnalisés.

Il n'y a pas, de ce point de vue, des preuves nécessaires pour la soutenance de l'existence de l'enseignement spécialisé. Ainsi, il n'y a aucune corrélation significative entre les paramètres poursuivis dans la recherche et la provenance des sujets des lycées industriels ou, au contraire, théoriques. Prenant en calcul les réponses aux questions concernant les facteurs tacites et ceux explicites d'un bon fonctionnement de l'activité en équipe, on a obtenu une répartition des réponses (par rapport à la provenance des sujets) presque égale: 55% pour ceux qui ont fini les études dans un lycée industriel, 45% pour ceux qui ont fini le lycée théorique. C'est signe que la situation est aussi confuse partout.

— A l'exception de quelques tentatives plus que timides — à voir le Centre de Placement des Étudiants de Cluj-Napoca, qui malheureusement fonctionne comme organisation nongouvernementale — il n'y a pas de communication tant soit peu efficace entre les milieux universitaires et le marché de la main d'œuvre, capable d'orienter la destination des équipes de travail dans la perspective d'une possible intégration économique ou sociale des diplômés. De plus, seulement 2.90% des sujets connaissent l'existence du centre ci-dessus mentionné.

Toutes ces constatations imposent d'abord une rédefinition du concept d'instruction coopérante, de sorte que toutes les fauses activités didactiques à caractère collectiviste soient exclues ab initio. Ces constatations nous démontrent encore qu'il y a une très forte pression sociale et idéologique sur la façon dont le sens du terme „collectif” est défini et perçu. La dissipation des préjugés qui en résultent représente le résultat d'un effort de durée qui doit avoir pour principale objectif „la réhabilitation” de la signification du travail en équipe. Certes, sa finalisation suppose non seulement une série d'éclaircissements théoriques, mais aussi l'assurance d'une base technique et matérielle en mesure de soutenir ce type complexe d'activité. La réalisation de l'objectif est absolument nécessaire car l'instruction coopérante a en vue l'engagement des sujets à un effort collectif dont l'anvergure théorique et pratique dépasse de beaucoup les limites d'un travail strictement individuel.

En somme, nous tenons à souligner que l'effort de cultiver l'intérêt pour l'interdisciplinarité, constitue la preuve d'une certaine maturation du système d'enseignement même. Notre responsabilité est, à ce sujet, d'autant plus grande que 97.10% des sujets interrogés se prononcent en sa faveur et attendent beaucoup de l'instruction coopérante.

#### BIBLIOGRAFIE

1. Fătu, Sanda, Panaiotu Lidia, *Încercări interdisciplinare fizică chimie-matematică*, „Buletin de Fizică și Chimie”, vol. IV, 1989.
2. Bărbulescu, P., Mirescu, T., Krasnaceschi, A., coord. vol. *Cercetarea interdisciplinară a învățământului. Principiile și desfășurarea unei cercetări acționale*, 1976, București.
3. Mihai, P., *Interdisciplinaritatea — condiție sine qua non a învățământului modern*, „Buletin de Fizică și Chimie”, vol. XII—XIII, 1988—1989.
4. Mirescu, M., *O componentă de bază în învățământul modern — educația tehnologică*, „Revista de Pedagogie”, nr. 3, 1993.
5. Ciupină, S., Sărbu, R., *Realizarea educației tehnologice a elevilor prin activități organizate în cadrul cercurilor de chimie*, „Buletin de Fizică și Chimie”, vol. VII, 1983.
6. Neacșu, I., *Metode și tehnici de învățare eficientă*, Editura militară, 1990.
7. Neacșu, I., *Motivație și învățare*, E.D.P., București, 1978.
8. Radu, L., Ionescu, M., *Experiență didactică și creativitate*, Ed. Dacia, 1987.
9. Cooper, M. M., *Cooperative learning. An approach for large enrolment courses*, „Journal of Chemical Education”, vol. 72, 2, 1995.
10. Davidés, G., *Co-operative education: What's it like out there?*, „In Chemistry”, vol. 4, 1, 1993.
11. Cunningham, A. J., *Resultant vectors of teamwork*, „In Chemistry”, vol. 4, 2, 1993.



LA CONTRIBUTION DES THÉORIES DE L'INSTRUCTION À  
L'AUGMENTATION DU RENDEMENT DE LA  
PRATIQUE ÉDUCATIVE

MUŞATA BOCOS

**ABSTRACT.** — **The Contribution of the Instruction Theories to the increase of the Educative Practice Efficiency.** Parting from several definitions of instruction existing in the specialised literature, making evident the instruction essence and the modalities of instruction efficiency increase is tried. With that and in view, the theory and model concepts in instruction are defined, as well the relation between them.

Next, a general model is proposed for underlining the instruction components and the connections between them. Also, a scheme is proposed for making evident the relations between the instruction theory — instruction technology and instruction model — technological model. From this scheme it can be deduced the mode in which the instruction theories and the educative practice reciprocally influence.

La complexité structurale et fonctionnelle du système de l'instruction justifie l'existence dans la littérature de spécialité de plusieurs définitions de l'instruction, en accordant un intérêt particulier à certains aspects de celle-ci. Nous présentons ici quelques définitions quasi ressemblantes, offertes par des auteurs suivants:

\* L. B. Itelson: „l'instruction peut être abordée comme processus de stimulation et de direction de l'activité interne et externe de l'élève, ayant comme résultat la formation chez l'élève de différentes connaissances, habitudes et habilités.” [8]

\* J. Bruner: „l'instruction réside dans la direction de celui qui apprend par une succession d'énoncés et réénoncés d'un problème ou d'un corps de connaissances qui augmente sa capacité de saisir, de transformer et de transférer ce qu'il apprend”. Elle est considérée comme „un effort d'aide et de modélisation du développement, ... une théorie sur la manière par laquelle le développement est aidé”. [2]

\* R. Gagné affirme que l'instruction représente „une série d'événements destinés à initier, à activer et à soutenir l'instruction chez un être humain”. [5]

La note commune et essentielle des définitions de l'instruction se réfère à l'acte conscient d'organisation et de création des conditions destinées à assurer une instruction orientée vers des buts précis, rationnelle et efficiente. Étant donné que c'est l'acte de direction de l'instruction qui constitue le sens de l'instruction, dans les recherches théoriques et pratiques effectuées dans le domaine de l'instruction s'impose l'investigation des conditions de l'instruction et des facteurs qui

l'influencent. Autrement dit, l'instruction ne peut être conçue et réalisée comme un processus indépendant, isolé, mais comme une composante subordonnée d'un processus encore plus complexe — le processus instructif-éducatif ou le processus didactique. À son tour, le processus didactique étant conditionné en grande mesure par les objectifs et le contenu de l'éducation, tout comme par la conception pédagogique dominante, tout ceci influence sensiblement l'essence de l'activité, les formes et les degrés où les élèves déploient l'activité d'instruction, le caractère de la relation professeur-élève, le niveau de collaboration et coopération entre élèves, etc.". [7]

La caractéristique de base de l'instruction est la planification du développement multilatéral des élèves — intellectuel, physique et affectif, conformément aux finalités du système d'enseignement: l'acquisition d'un système de connaissances, la formation des habitudes et des habilités intellectuelles et pratiques, la formation d'un complexe d'attitudes, de conduites, de convictions et d'aspirations. À cet égard, Jerome Bruner soutient une idée de valeur pour l'élaboration des théories de l'instruction — celle qu'il ne faut pas se contenter d'attendre passivement le moment de l'apparition de la capacité d'assimiler certaines connaissances, mais influencer activement l'apparition de ce moment ayant recours aux stratégies didactiques adéquates. C'est pourquoi il ne faut pas se contenter de stationner au niveau des intérêts de l'élève, mais ceux-ci doivent être développés parce que ce n'est qu'au cas idéal qu'il suffit que l'instruction y soit adaptée. „Les intérêts peuvent être créés et stimulés. Dans cette ordre d'idées, ce n'est moins vrai que l'offre crée le demande". [3]

Bien que le processus d'instruction ait un caractère stochastique [1], la direction du processus de l'instruction est destinée le rendre optimal à éliminer dans une certaine mesure le facteur imprévu et aléatoire, à programmer et à orienter l'activité d'instruction conformément à un but précis aux objectifs pédagogiques préétablis, auxquels seront subordonnées les stratégies d'instruction. L'optimisation d'une action quelconque (donc de l'instruction aussi) pourrait être réalisée simultanément l'élaboration et la véhiculation des certaines théories, dont la raison, en toute science, est leur possible valorification en tant que modèle efficient d'action, qui conduisent à l'amélioration de celle-ci.

La préoccupation d'élaborer des théories (et des modèles correspondants) dans le domaine de la didactique a été présente dans l'oeuvre de Comenius — même: „l'ordre que nous désirons devenir le modèle universel de l'art d'enseigner autrui et d'apprendre tout seul, ne peut et ne doit être pris ailleurs que dans la nature, modèle elle-même. Dès qu'on établit précisément cet ordre, tous se déroulera avec art aussi facilement et spontanément que tout ce qui a lieu dans la nature". [4] La théorie de l'instruction a continué à représenter le domaine central des préoccupations de la didactique, conformément à l'idée que l'indice le plus important de la maturité d'une science est la situation de sa théorie.

En se référant à la relation entre les concepts de „théorie" et de „modèle", utilisés dans la science, Mircea Malita affirme que „si la

théorie est une catégorie idéale de la science, l'unité pratique avec laquelle la science avance est le modèle. L'un et le même phénomène peut être représenté par plusieurs modèles, chacun étant élaborés et appartenant à des théories différentes". [10] La catégorie de „théorie“, pour toute science, peut être considérée „un tout qui groupe et qui ordonne un ensemble d'idées, lesquelles, au départ, peuvent être de simples hypothèses et qui ne peut être parfaite et achevée non plus grâce à l'évolution permanente de la science“. [6]

Par la réunion et la structuration logique des normes lois qui se tiennent à son fondement, la théorie constitue une modalité d'interprétation de ces normes lois, mais en même temps de leur éventuelle modification, également, dans le but de la découverte de nouvelles généralisations.

L'instruction étant une composante du processus instructif-éducatif, la théorie de l'instruction est subordonnée à la théorie du processus d'enseignement, laquelle, à son tour, est une sous-théorie de la théorie générale de l'éducation. Aussi, l'étude et le modelage du processus d'instruction, pris dans son ensemble et faisant usage des données de tous les domaines impliqués, font-il nécessaire la technique de l'abord systémique. Cela offre un modèle théorique générale de l'instruction, tel le type d'un système composé d'un ensemble de sous-systèmes, modèle que mette en évidence les connexions et les interdépendances entre ses composantes. Un modèle fondé sur l'abord systémique de l'instruction permet une analyse complexe de celle-ci, ainsi que la découverte des voies d'amélioration et de modernisation. En concevant le modèle comme „la meilleure formule par laquelle nous pouvons penser d'une manière globale les phénomènes complexes“. Mircea Malița et Corneliu Zidăroiu synthétisent les buts dans lesquelles peut être utilisé un modèle du système éducatif: comme instrument de planification de l'enseignement et d'établissement de ses objectifs, pour instituer un contrôle du système éducatif; comme instrument de détermination des plus efficaces voies, de parvenir aux objectifs; pour formuler des hypothèses sur l'évolution probable de certaines composantes; pour résoudre des problèmes spécifiques aux sous-systèmes composants. [9]

Il résulte que l'analyse fondée sur des modèles et non sur la modalité descriptive est avantageuse d'une part, grâce à la complexité du processus d'instruction et des possibilités d'abord de différents points de vue, et, d'autre part, grâce aux valences que présentent les modèles dans l'explication du processus didactique: le caractère de quintessence et simplificateur envers la structure du processus didactique (sans déformer le processus dans son ensemble et dans son essence); le caractère explicatif, les possibilités d'analyse et de généralisation; le caractère opérationnel et méthodologique, les possibilités d'analyse qualitative et quantitative.

Le modèle simplifié des composantes de l'action efficace étant présenté en fig. 1. [7]

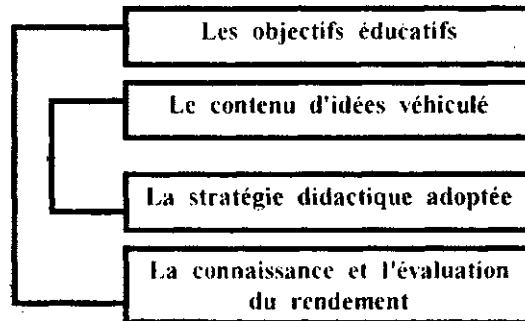


Fig. 1.

pour la mise en évidence des interdépendances entre les composants du système de l'instruction nous proposons le modèle générale (fig. 2.) suivant :

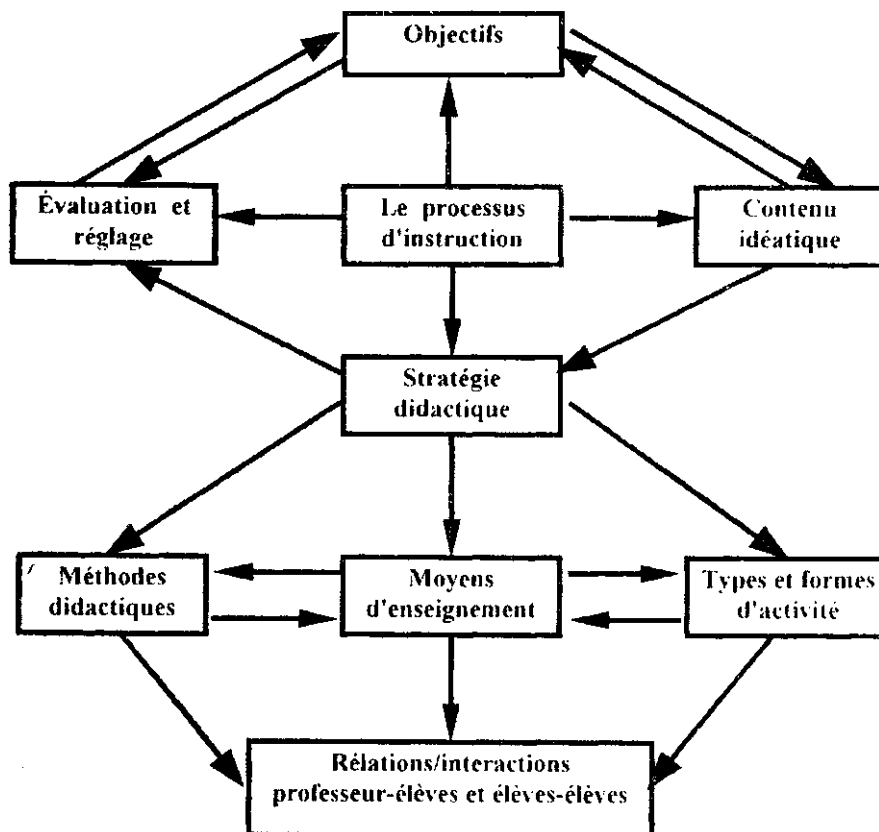


Fig. 2.

On peut dire qu'un modèle de l'instruction représente un ensemble de réponses aux questions concernant l'organisation et la direction de l'instruction, concernant la stratégie de déclenchement et de direction des processus d'enseignement. Le terme de „modèle d'instruction“ est, donc, associé à celui de stratégie didactique: pour une certaine stratégie didactique peuvent être conçus plusieurs modèles d'instruction, et le même modèle sera appliqué dans la pratique scolaire de manière différente par les praticiens, usant de stratégies didactiques différentes.

Bien que dans la littérature de spécialité certains auteurs identifient les termes de théorie et de modèle d'instruction, L. B. Itelson montre que ceux-ci ont des significations différentes: le modèle du processus d'instruction réunit seulement les principes, les méthodes et les procédés didactiques, et, partiellement, les formes directes de l'organisation de l'instruction, les théories de l'instruction réunissent en plus le but de l'instruction, son programme, l'organisation du système d'enseignement, aspects déterminés par des exigences d'ordre social, culturel, idéologique, scientifique et technique, spécialement pédagogique. [8] Donc, l'élaboration d'une théorie de l'instruction s'inscrit dans le champ de préoccupations de rendre scientifique la manière de concevoir, de projeter, de déployer et d'évaluer le processus d'enseignement. L'accent tombera sur la fondation scientifique et sur la rationalisation des processus d'instruction et d'enseignement, l'objet de la théorie de l'instruction étant tel que relève Jerome Bruner, la façon dont sera organisé le milieu pour aboutir au perfectionnement de l'instruction et non pas seulement à sa description. Aussi, étant donné la complexité de l'instruction résulte-t-il que l'élaboration d'une théorie propre est conditionnée par l'apport de plusieurs sciences qui peuvent offrir des données à signification pédagogique: la didactique générale, les didactiques spéciales, la psychologie, la sociologie, la théorie de l'information, la théorie de la communication, la théorie du comportement, la cybernétique, la praxiologie, etc. La perspective scientifique ouvre, donc, de nouveaux horizons à la théorie et à la pratique de l'instruction, à la conception de l'ensemble du processus d'enseignement comme un problème de la stratégie de l'action éducative, et de la technique de la programmation pédagogique. La didactique, la science ou la théorie générale de l'instruction se transforme de „l'art d'enseigner les autres“ dans la science de direction du processus d'enseignement tout entier, sur la base de la formation des représentations actualisées tout le temps au rythme des progrès des sciences impliquées.

Tout en parlant du danger du glissement dans la descriptivisme et unilatéralité, Jerome Bruner soutient la nécessité de l'élaboration d'une théorie de l'instruction qui soit prescriptive et normative et qui tienne à la fois compte du fait que, généralement, le contenu de l'enseignement reflète non seulement la nature des connaissances proprement dites mais aussi la nature de l'homme qui les connaît et la nature du processus de formation des connaissances. Il n'est pas important que l'étudiant mémorise des résultats, mais qu'il apprenne à participer au

processus qui rend possible la création des connaissances, cela vu que la connaissance est un processus et non un produit. „Il n'y a rien de plus essentiel dans une discipline que la manière de penser qu'elle suppose“. [2]

Si Jerome Bruner observait que l'absence d'une théorie de l'instruction comme guide de l'enseignement est étonnante, il est étonnant de même qu'à sa place, il n'y a qu'un corpus de maximes; aujourd'hui même il n'y a pas de théorie unique, intégratrice de l'instruction qui satisfasse les critères nécessaires à une théorie scientifique. L'essence d'une théorie de l'instruction étant „le devoir de comprendre comment peuvent être aidés les êtres humains à apprendre et à développer leur personnalité“ [2] on peut dire que la situation de théories de l'instruction dépend de la situation des théories de l'apprentissage. À présent, on ne connaît pas de mécanisme unique de l'instruction, une théorie généralement reconnue, mais il y a une série de théories lesquelles tel que Mircea Maliţa le dit, s'opposent entièrement ou se superpose partiellement: elles présentent toutes, des éléments qui peuvent être mis en valeur dans l'acte de l'instruction. Pour fonder le plus sagement possible les démarches pratiques de l'instruction, il faut prendre en considération et analyser chacune de ces théories derrière lesquelles se cache une hypothèse sur le mécanisme d'instruction de l'élève. [10]

Aussi, l'explication de l'absence d'une théorie unique de l'instruction, tient-elle de la complexité de la pratique éducative, celle qui doit confirmer les théories de l'instruction, se rendant optimale. La prise en considération de toutes les variables de l'instruction (contenu, objectifs, la compétence et le style didactique du professeur, des conditions d'organisation, des caractéristiques biologiques, physiologiques et psychologiques des élèves, etc.) rend nécessaire la mise en évidence d'une conception d'un modelage de l'instruction qui inclue aussi des éléments de créativité pédagogique pour l'adaptation de l'instruction aux conditions concrètes de l'activité d'instruction et d'éducation. Outre l'analyse systémique et scientifique du processus de l'instruction, s'impose une „analyse humaniste“ vu que l'activité didactique ne peut être conçue sans la rapporter à la complexe dimension humaine. Pour réaliser un modèle technologique de l'instruction, il faudra trouver la manière la plus adéquate d'assemblage des exigences de la rigueur scientifique et aux éléments d'intuition et de créativité pédagogique du professeur. Un modèle technologique de l'activité d'instruction doit être conçu comme un modèle flexible, de sorte que celui-ci suggère des variantes combinatoires des techniques didactiques, adaptables aux différentes conditions concrètes de l'activité didactique.

Pour mettre en évidence les rapports entre la théorie de l'instruction — la technologie de l'instruction et le modèle d'instruction — le modèle technologique, nous proposons un schéma — fig. 3.

Les expériences pédagogiques initiés et réalisés en pratique dans le but de la confirmation du modèle de l'instruction ont le rôle de vérifier son efficacité pédagogique (ou bien de l'infirmer) et non de le rendre standard.

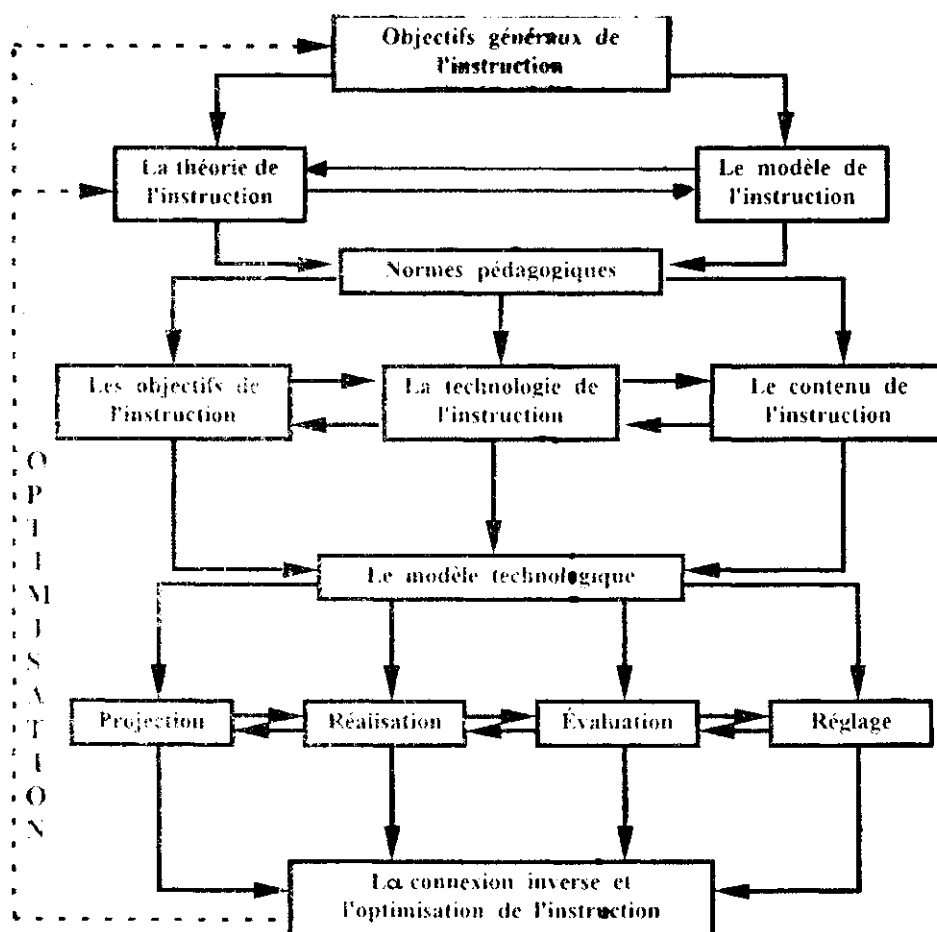


Fig. 3.

À la base de l'élaboration de la théorie de l'instruction et du modèle afférant se trouvent les objectifs généraux de l'instruction. Ceux-ci influencent directement la structuration des normes lois des théories de l'instruction et, en même temps, constituent les critères d'efficacités du modèle d'instruction et, donc, du processus d'instruction, la base de départ pour établir les instruments d'évaluation et de réglage qui réalise la fonction de feed-back du système. Le cadre d'application des normes pédagogiques dans une activité d'instruction et d'éducation concrète, est offert par la technologie de l'instruction la technologie didactique qui se trouve en rapport de coordination envers la théorie de l'instruction. Dans la conception et la projection de l'activité d'instruction et d'éducation, on part du contenu et des objectifs de l'instruction et on esquisse la technologie de l'instruction, concrétisée dans un mo-

dèle technologique de l'activité didactique respective. La technologie de l'instruction doit être envisagée comme une manière systématique et scientifique de projection, de réalisation et d'évaluation du processus d'instruction et d'enseignement tout entier. A tout ceci s'ajoute le réglage de lademarche pédagogique, l'optimisation de l'instruction en fonction de la connexion inverse réalisée par l'acte d'évaluation, qui établit la mesure où on a touché aux objectifs de l'instruction. Cette mesure dicte soit la valorisation du modèle en pratique, soit son annulation.

Vu qu'as cas de l'infirmité du modèle, il serait difficile de déceler le niveau dans la structure du système où le modèle ne correspond pas. il s'impose sa révision intégrale et sa reprojction dans une vision systémique, commençant par établir les objectifs de l'instruction. L'activité d'élaboration des objectifs et de leur hiérarchisation devra tenir compte de l'orientation prospective de l'éducation et devra mettre sur le premier plan l'éducation de la capacité d'adaptation continue à ce qu'il y a de nouveau, de manière que l'on tende vers des modèles pédagogiques prospectifs. C'est la modalité par laquelle, à côté des études théoriques, la pratique de l'instruction apporte sa contribution à la modernisation et à l'optimisation des théories de l'instruction, à la reformulation des objectifs généraux de l'instruction.

En guise de conclusion, la complexité du processus d'instruction et d'éducation, les multiples connexions qui s'établissent entre ses composantes (agents de l'instruction, contenu, but, objectifs, méthodes, moyens, conditions, relations, etc.), impose l'adoption de la technique de l'abord systémique dans le but de la cristallisation d'une théorie intégratoire de l'instruction et de l'élaboration d'un modèle adéquat. L'objet du processus d'enseignement est l'étude, et pour cela il n'y a pas de théorie généralement reconnue, il résulte que, d'une manière implicite, il n'y a pas de théorie scientifique unique de l'instruction, donc, un modèle unique non plus. Il est impossible à réaliser et à élaborer, un algorithme universellement valable car il serait nécessaire de connaître avec une grande précision le complexe de facteurs objectifs et subjectifs de l'instruction. L'algorithmisation n'est possible que dans une mesure limitée, qui, cependant, devient toujours plus grande, simultanément aux progrès enregistrés dans la théorie et la pratique de l'instruction.

#### BIBLIOGRAPHIE

1. Bălăceanu, C.; Nicolau, Ed., *Personalitatea umană -- o interpretare cibernetică*, Editura Junimea, Iași, 1972.
2. Bruner, J., *Pentru o teorie a instruirii*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1970.
3. Bruner, J., *Procesul educației intelectuale*, Editura Științifică, București, 1970.
4. Comenius, J. A., *Didactica Magna*, traducere, note, comentarii și studiu de Iosif Antohi, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1970.
5. Gagné, R. M., *Condițiile învățării*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1975.



6. Georgescu, Ș.L., *Epistemologie*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1978.
7. Ionescu, M.; Chis, V., *Strategii de predare și învățare*, Editura Științifică, București, 1992.
8. Itelson, L. B., *Teoriile psihologice ale învățării și modelele procesului de instruire*, în „Caiete de pedagogie modernă — probleme de tehnologie didactică”, vol. 6, coord. Eugen Noveanu, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1977.
9. Malița, M.; Zidaroiu, C., *Modele matematice ale sistemului educațional*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1972.
10. Malița, M., *Predarea și însușirea științelor* în „Forum”, nr. 2, 1987.

## A PEDAGOGICAL EXPERIMENT WITH PHYSICS EXPERIMENT AS HOMEWORK

(The Method and the Experimental Results)

KOVACS ZOLTAN

**ABSTRACT.** — In order to make the physics teaching process more active, we try to extend the physics experiment to homework experiments both for students of elementary and secondary schools. In a pedagogical experiment which lasted a year we investigated the efficiency of this method on elementary school pupils. This paper presents the method itself and the results achieved.

Nowadays modern teaching techniques require an active participation of the students both in the classroom and outside of it. However, in our country there are no conditions to enable us to use all the time active methods in teaching, because most of the equipment are missing: the work books, and in most cases the experiments too. We think this will remain the case for a long time yet.

Intending to improve this we try to introduce physics experiments as homework. In this way the students can on their own notice the phenomena and form physical concepts for themselves and, even more, form skills in experimentation.

### Some examples of experiments

#### 1. How to make a metallic thermometer?

You glue together two bands of the same size (15 cm × 3 cm), one of paper and the other from staniol. Push it in the back of a matchbox as you see in the figure. To mark the degrees you have to use another thermometer.

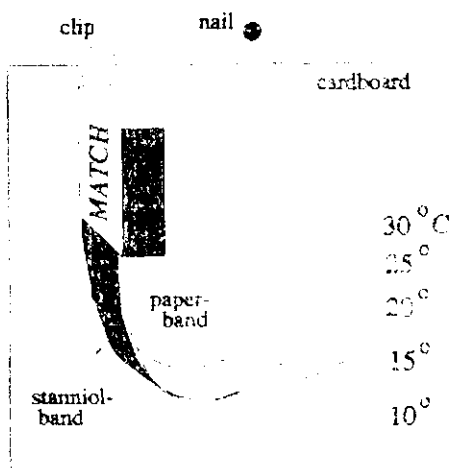
Try to answer:

— Why did the band curve under heating?

— Can you find more exemple in the surroundings of similar phenomena?

Test question:

— Is there a metallic factory chimney modifying its shape during the daily movement of the Sun?



**METALLIC THERMOMETER**

Fig. 1.

— Can you argue your answer?

2. *How to make a water thermometer?*

You have to make a hole in the cork with a heat nail, and quickly put a straw through it.

Fill the bottle with water and screw the cork on. Using an another thermometer, make its scale.

Try to answer:

— Why do we need to wait a long time to make the scale correct?

— Why is a big water volume necessary when we use a straw instead a capillary tube?

Test question:

— Why is a little air left in a wine bottle?

3. *Rotate a blade with electricity*

Put on the surface of a glass of water a blade. After a while the blade will remain in N-S geographic direction. Lay on the glass margin a copper refill parallel with the axis of the blade, in the same N-S direction. After that suddenly, touch the refill for a short time with the two poles of the battery.

Try to answer:

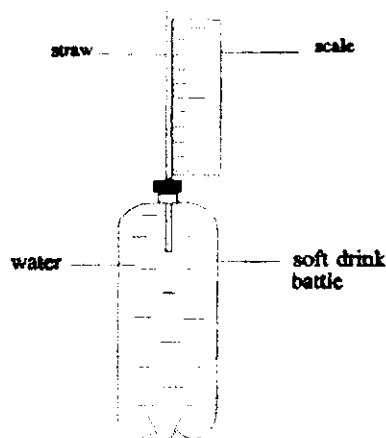
— What happens if the pole of the battery between them is changed?

— How does the blade move if you connect a bulb in series with the refill?

Test question:

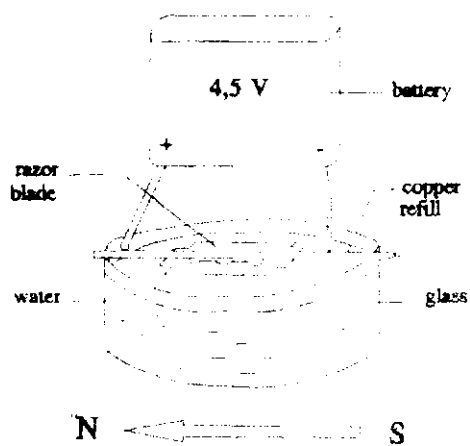
— Why does a compass „lose its mind“ in within an electric network?

It is possible to apply this method for older students too. The methodology of work is quite different. The teacher selects those students who show more interest in physics and are enthusiastic about it. For these students the teacher gives the bibliography of a physical research theme after he presents the problematics. Those experiments offered for study are mostly of a measuring type, only a few are purely theoretical. The aim of these experiments is to form the style of experimental work, to learn how to make a referate, to formulate a paper, to deliver a lecture about it etc.



WATER THERMOMETER

Fig. 2.



ELECTROMAGNETIC FORCE

Fig. 3.

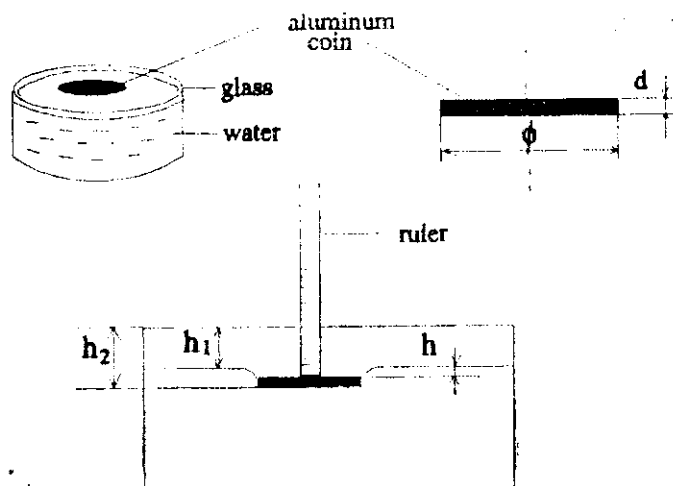


Fig. 4.

As an example we can show:

4. The determination of the surface tension coefficient of water

We put carefully on the surface of a glass of water an aluminium coin. With a ruler we have to measure some distance from the top of the glass, and also the dimension of the coin.

Consider the force equilibrium as the following:

$$F_A + F_\sigma = G$$

where there are the archimedic force, surface tension force and the weight force acting. If we substitute the force value expliciting them we get the following relation for the surface tension coefficient:

$$\sigma = \frac{mg - \frac{\pi(\delta)^2(d+h)g}{2}}{\pi\delta}$$

To calculate the value of the following tables must be completed:

m (g)	d (mm)	$\delta$ (mm)	$h_1$ (mm)	$h_2$ (mm)	h	$h_2 - h_1$	$\sigma$ (N/m)	$\sigma$ real	$\Delta\sigma/\sigma$ (%)

After the calculation there can be differences between the calculated and the real value of  $\tau$ . The probably reason of this maybe:

- the surface tension coefficient depends on temperature;
- the water doesn't make the aluminium totally wet (a  $\theta$  90°).

Considering these facts try to evaluate the correct value of  $\sigma$ .

#### **Pedagogical experiment with the method**

During the 1993—1994 schoolyear we introduced this method in four classes of different schools, three in Cluj-Napoca and one in Hunedoara. Our experiments is as follows:

1. We tested the initial knowledge of all classes;
2. We used active teaching methods, such as the homework experiment;
3. After every chapter we revised the material and tested the students. The tests were corrected by the students themselves.
4. The students are given every week one or two interesting experiments to try at home. This experiment was shown at the end of lesson by the teacher in the same form as this was required from them. The sketches of the experiments and the questions to be answered upon making the experiment were written down in their copybooks. At the next session the teacher checked their work.
5. At the end of every schoolperiod we made a contest of the experimental devices and the best show. This event was shot on videofilm, thus we were able to repeat things.
6. At the schoolyears end we tested all the students from every school, and to have a comparison also in the parallel classes too. We compared also the results between the groups with the same level stated before.

The syllabus we followed was that valid in this period for 12 year old students, namely:

1. To recognize some physical phenomena in nature, in every day life, in the laboratory.
2. To describe with their properties the bodies, to make differences between the general and particular properties of them.
3. To measure physical quantities to establish the measuring failures.
4. To study simple physical phenomena.
5. To know exactly some concepts of motion: the trajectory, material point, reference system, the way, velocity.
6. To use correct notions with the motion of bodies and reference systems.
7. Use the uniform motion law to solve some problems.
8. To recognized the inertia of bodies in some cases.
9. To measure mass.
10. Use density formula to solve problems.
11. To define the elastic and plastic deformation.
13. To measured the temperature.
14. To define the thermodilatation.
15. To define the evaporation, condensation, boiling, melting, solidification.
18. To recognize electrical phenomena occuring in nature (atmosphere).
16. To give example to the application of the thermodilatation.
17. To prove the properties of the electrical charged bodies.

19. To describe and to prove the properties of the magnetic bodies.
20. To make simple electric circuits and to name the function of each device.
21. To compare on their advantages and disadvantages the parallel and series connection of electrical bulbs.
22. To recognize the effect of the electric current and its applications.
23. To make differences between the light sources, transparent and opaque bodies.
24. Use terms of the light spot and light beams to explain some natural phenomena.

**The test**

The testsheet consists of 17 questions according to the above requirements:

**TESTSHEET**  
on physics for the 6-th class

Name ..... Class ..... School ..... Date ..... Score .....

1. Complete the following tables with the examples corresponding to the class of phenomena mentioned: *mechanic*; *thermic*; *electric*; *magnetic*; *optic*: [5 points]

The phenomena	The class of phenomena
evaporation	
an incandescent ironbar	
the swinging of a pendulum	
the rotation of a blade on water	
combing the hair	

2. Complete the tables below naming the interacting bodies in the phenomena mentioned: [5 points]

Phenomena	The interacting bodies
the swinging a pendulum	
condensation of water	
lightning	
rotation of the compass	
the shadow origin	

3. If we put an inkdrop in a glass full of water it will colour the water blue, but after an hour or two will lose colour itself. Write down the reason why [1 point]

.....  
.....

4. We hit a big stone with the handle of a hammer (as in the figure) to push it on its handle. Which property takes a role in this method? [1 point]

..... [1 point]

5. Describe a method of calculating the velocity of the train as you sit in it, looking out of the window, having a watch. [2 points]

..... [2 points]

.....

.....

.....

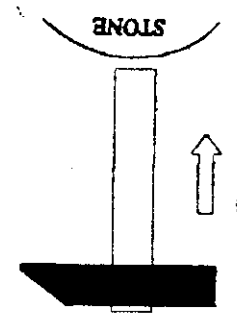


Fig. 5.

6. Describe how you could determine the density of potatoes using water and salt. [3. points]

..... [3. points]

.....

.....

.....

7. Why does a dynamometer have a uniform scaled scale? [2 points]

..... [2 points]

.....

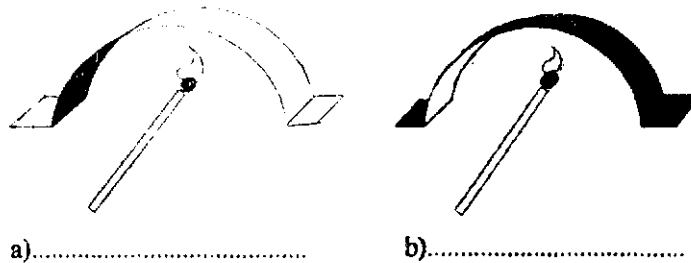
8. a) If you heat a body, which properties have changed in the same time?

b) In which state does it change strongly? [2. points]

Answer: a) .....; b) .....

9. Glue two bands together: one of staniol, and one of paper. Then if you heat them, in which direction will they curve in these two cases: [2 points]

a) with the staniolband outside b) with the staniolband inside



a).....

b).....

Fig. 6.

10. Give one example of employing for each phenomenon mentioned below: [5 points]

Phenomena	Employing
mechanic	
thermic	
electric	
magnetic	
optical	

11. Describe the way to electrically charge a body, and give in every case the reason for it! [6 points]

Recharging way	Explanation of the phenomena	How to do it?
rubbing		
touching		
with influence		

12. How could you test what kind of charge a body has? [1 point]

.....  
 .....

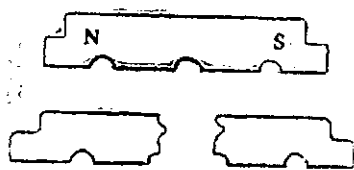


Fig. 7.

13. We broke in two a blade which has a magnetization.

a) Are they attracting, or repelling each other? (Please write the correct pole format after the breaking.)

b) Please give an explanation for the phenomena which occurred.

[2 points]

14. Draw an electric circuit you could realize using only devices that find in the kitchen (like Robinson). (Don't use the usual devices: plug, battery etc.) [2 points]

15. In the case presented below you have to state the kind of electric effect taking place: *heating; magnetic; chemic.* [4 points]



The cases	The current effect
The frog's leg hanging on a copper nail jerks when it touches the ironbar.	
The electric bulb is giving light.	
Being given an electric shock when touching the electric switch with a wet hand.	
The compass is faulty near an electric machine.	

16. Put on the right columns the things below enumerated: [4 points]  
*oil, lightning, firefly, fluorescent tube, grease-proof paper, chalk, laser, the Moon, could, a tree throwing a shadow, mirror, a book, glass, milk glas, ice, brick, stars, planet, fog, optical fiber (light guide), muddy water, polar light, milk.*

Light sources	Transparent bodies	Not transparent (opaque) bodies	Semi-transparent (translucent) bodies

17. Describe the main difference between the lunar eclipse and the new moon.

.....  
 Note with a circle the Moon's position on the drawings below. (E: Earth) [2 points]



Fig. 8.

The TEST evaluation (Conclusions)

We tested and compared the results of the test evaluation between two classes: I. the experimental class; and II. the control class. The general result of the I. class was 1.28 times better than that of the II. class.

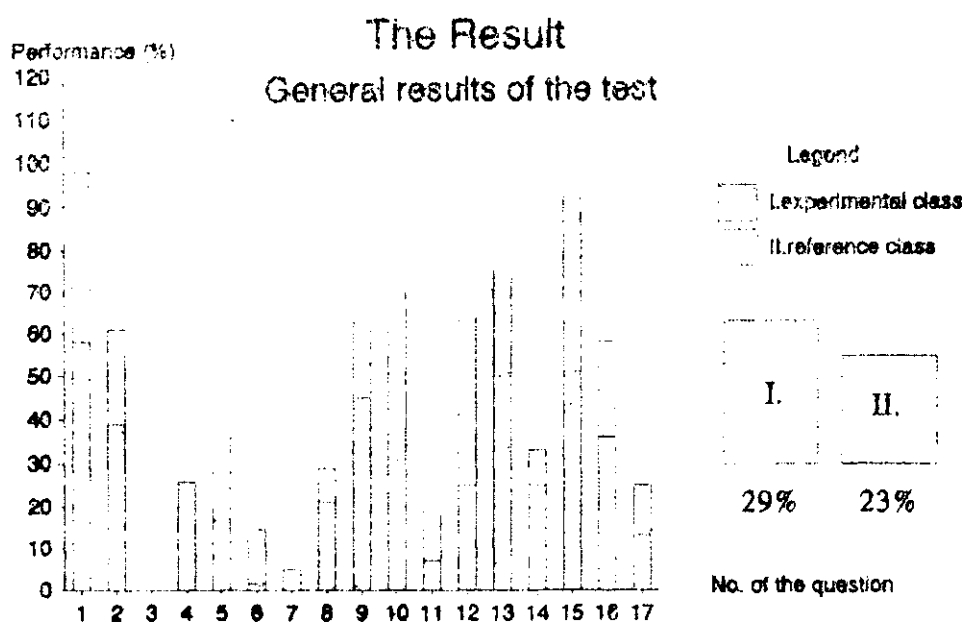


Fig. 9.

Analysing the results we can see a better score in 11 cases for the I. class, and only in 5 cases for the II. class. The significant difference in the score of the two classes was on the answers No. 1, 2, 8, 9, 13, 14 in benefit of the I. class, and 5, 6, 10, 12 for the II. class. For the other questions the differences were not significant. For one question nobody knows the answer (that of No. 3). Some conclusions follow:

1. Question No. 3, involving some chemistry knowledge, was as yet unknown to the students. So, we can observe the one sided show of the naturale phenomena, in the absence of an integrated teaching method.
2. The weakness of the experimental class consists in calculating physics problems, and knowing theoretical things. The first we support with our initial intention to make not too difficult the physics they first meet in the class. The second is why we try to avoid complicated things to formulate. Also, there was a big difference between the initial knowledge of the two classes, the better was that of II. class.
3. The students of the I. class know better the phenomena, and their causes, and manipulated better the experimental things than the other. The students of the II. class calculate the problems more easily and have more theoretical knowledge than the I-st.

Our initial expectations was achieved: the experimental class reach a better result when the question was in connection with the practical applications (4, 8, 9, 13, 14, 15), or with recognizing the phenomena and the interacting bodies (1, 15). They answered better the

questions which were in connection with their homework experiments (eg. the No. 9, because they have already met the phenomena at the metallic thermometer). It is not without interest how they answered the question 14 and 17, which required more knowledge than they learned. It proves the growing interest in physics — in our opinion — reached after using our active method in physics teaching. If it so, we have to consider this the main profit of our work.

We enumerate some typical mistakes which occurred:

In case of the I. class many students didn't recognize the interacting bodies at the pendulum. Most students of the II. class considered the density formula for the potatoes (not for water), they count the velocity of the train using the distance only between two telegraph pylons, they explained the pendulum movement by magnetic interaction, the broken magnetic blade parts attract each other because of the two different poles which were separated, they considered the mirror as a transparent body. Most students of both classes consider the case of glowing iron bar only as a thermic phenomena (and not an optical too), and they wrote equally to every column the laser and the optical fiber, showing that they lack knowledge these things. This will however be of great importance in their lives.

If we consider the result gathering the score after some skills, such as:

a) to identify the phenomena (in the question No. 1, 3, 4, 7, 8, 9, 15, 17);

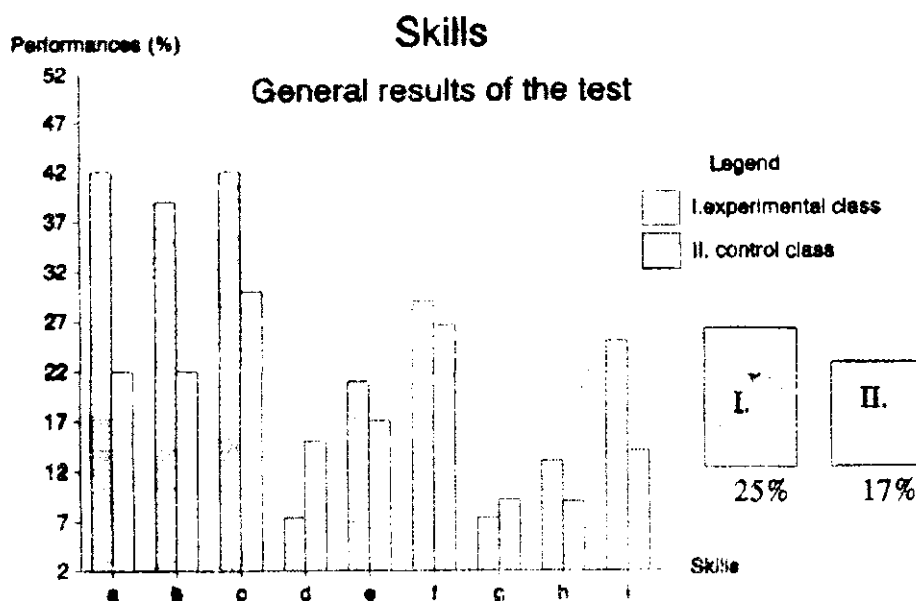


Fig. 10.

b) to identify the interacting bodies (2, 16); c) problem solving — simple employing (12, 13); d) problem solving — deeper understanding (5, 6, 11); s) experimentation skill (4, 5, 6, 9, 12, 14); f) knowing the practical employing of phenomena (4, 10, 14); g) to be able to explain the reason for the phenomena (3, 7, 11, 17); h) creativity (3, 5, 6, 12, 14, 17); i) familiarity with things, well-read (3, 14, 16, 17), than the result is 1.47 better for the I. class.

Studying the results on skills (a-i) above mentioned we observe a score of 7:2 in advantage of the I. class. The significant difference appears on a, b, c and i skills in advantage of the I. class, and on d, g for the II. class. There was an equilibrium between the classes on the skills e, f and g.

We have analysed in comparison the result for four valuegroups of students. But significant differences were only for the best, for the others the results were the same.

#### Other advantages of the method

Even if not all the students did their experimental homework (only ca. 1/3 of them), there is an effect on all, because they learned playing with the others devices before the lessons. Using this active teaching method, like the others, helps timid students to gain in self-confidence after succeeding in homework and being praised for it.

Also, the students presenting at the end of each school period their own devices in front of the class teaches them to play the role of the teacher, and also offers a way of revision at the end when the students would like not to learn more. If this show can be recorded on video the end when the students would like not to learn more. If this show can be recorded on video the material can be revised once more, even as a contest for the best „teacher”, best device etc.

Our experiments with this method lead to reach some students becoming devoted to physics.

#### REFERENCES

1. Judith Hann, *Now Science Works* Dorling Kindersley Book Ltd., London 1991, Panem Budapest, 1993.
2. \* \* \* *700 Science Experiments for everyone* Compiled by UNESCO, Doubleday, New York, 1990.
3. Kovács, Z., *Az otthoni kísérlet szerepe a fizika oktatásában (i.e.: The homework experiments role in Physics Teaching)* „Fizika tanítása” Szeged, (Hungary), 1994, 2.
4. Kovács, Z., *Beszámoló az általános iskola 6. osztályában végzett pedagógiai kísérlet eredményeiről (i.e.: Report on result of the pedagogical experiment made at the 6th class of the school)* „Fizika tanítása”, Szeged (Hungary), 1994, 5.

## LE RÔLE DES EXEMPLES ET DES CONTRE-EXEMPLES DANS LE PROCESSUS D'ENSEIGNEMENT APPRENTISSAGE DES MATHÉMATIQUES

ILEANA RUS

**ABSTRACT.** — *The role of the examples and counter-examples in learning and teaching mathematics.* This paper deal with aims, scope and relevance of the examples and counterexamples in learning and teaching mathematics.

Pour la construction des mathématiques en tant qu'objet d'étude dans l'école, on commence par quelques objets fondamentaux, donnés par description (nombre, ensemble, point, élément etc.), et par d'autres objets donnés par définition (réunion de deux ensembles, segment, équation, fonction etc.). On énonce ensuite des propositions mathématiques par lesquelles on établit des relations entre les éléments donnés, par description ou définition.

Cette manière de construction des mathématiques est devenue désormais traditionnelle.

Les propositions mathématiques sont: des définitions, axiomes, théorèmes et des autres propositions formées en partant de celles-ci par des opérations logiques (réciproques, contraires etc.).

Du point de vue logique, les propositions sont *vraies* ou *fausses*.

Pour les définitions, la question de la valeur de vérité ne se pose pas. On peut souligner quelques *demandes* d'une définition correcte. [6].

Les axiomes sont des propositions mathématiques générales, vraies, pour lesquelles la valeur de vérité ne doit pas être démontrée.

Les théorèmes sont des propositions mathématiques générales, vraies, pour lesquelles la valeur de vérité doit être démontrée.

Dans le cas d'une construction axiomatique d'une discipline mathématique, on commence par un système d'axiomes, par lequel on introduit des notions et des concepts. Les pas suivants de la construction sont les mêmes que dans le cas traditionnel.

Une proposition mathématique affirmative et générale prend la forme: *Étant donné un ensemble  $M$ , n'importe quel élément de l'ensemble  $M$  a la propriété  $p$ .* [4].

L'activité par laquelle on prouve la valeur de vérité d'une proposition mathématique est appelée *démonstration*. Elle consiste d'un nombre fini de raisonnements liés par des règles de logique (modus ponens, modus tollens, l'implication inverse, le syllogisme etc.).

Si la proposition énoncée est fautive, alors il existe au moins un *élément*  $\in M$  qui n'a pas la propriété  $p$ . Pour démontrer qu'une proposition est fautive, il suffit de trouver au moins un tel élément, appelé *contre-exemple*, l'activité est appelée *donner du contre-exemple*.

Dans l'enseignement-apprentissage des mathématiques il est essentiel de présenter des exemples pour toutes les notions, algorithmes de calcul, propriétés, méthodes de démonstration.

Si par l'exemple considéré on prouve que l'énoncé a du sens, alors il est un *exemple illustratif*, et si on prouve qu'il n'a pas de sens, il est un *contre-exemple* et l'énoncé n'est certainement pas un théorème. Par suite, l'expression *contre-exemple pour théorème... n'est pas correcte*.

Dans le cas du théorème, l'exemple suit à la démonstration et il s'appelle *exemple illustratif*, tandis que dans le cas de la fausse proposition, le contre-exemple constitue la démonstration même de la valeur *faux* de la proposition.

Il y a des situations quand le même objet mathématique (concept, notion) est un exemple pour l'illustration d'une théorie et contre-exemple pour une autre théorie. Par exemple, le *polynôme* est un exemple de fonction continue et contre-exemple pour la fonction bornée ou pour la fonction périodique. Autrement dit, la proposition *la fonction polynomiale est une fonction continue* est une proposition particulière, affirmative et vraie, et la proposition *la fonction polynomiale est une fonction bornée* est une proposition particulière, affirmative et fausse.

Par des exemples et contre-exemples sont formulées, en mathématiques, des propositions particulières. Du point de vue pédagogique, on *particularise certaines situations d'apprentissage*, d'après les procédés suivants:

En 5-ème classe:

*Si dans une somme de nombres non-effectuée chaque terme est divisible par un nombre, alors la somme résultée est divisible par ce nombre.* C'est une proposition générale, affirmative et vraie (théorème). La démonstration peut être donnée par les pas suivants:

1-er pas: Soit  $N_1$  un nombre divisible par  $m$ . Alors  $N_1 = mn_1$ , c'est-à-dire en divisant  $N_1$  par  $m$  on obtient le résultat  $n_1$  et le reste zéro.

2-ème pas: Analogie au 1-er pas, soit  $N_2 = mn_2$ .

3-ème pas: On forme  $N_1 + N_2 = mn_1 + mn_2 = m(n_1 + n_2)$ .

4-ème pas: On note  $n_1 + n_2$  par  $q$  et on obtient  $m(n_1 + n_2) = mq$ , c'est-à-dire la somme résultée est divisée par  $m$  et on obtient le résultat  $q$  et le rest zéro, ce qui devait être démontré.

Soient les propositions particulières: 9 est divisible par 3 et 18 est divisible par 3.

Il suit que  $9+18=27$  et la somme résultée est divisible par 3.

Cettes propositions particulières constituent un exemple illustratif pour la proposition générale énoncée, qui était un théorème. On va considérer la proposition réciproque:

*Si la somme résultée de deux ou plusieurs termes est divisible par un nombre, alors chaque terme est divisible par ce nombre.* C'est une proposition affirmative, générale. Nous allons prouver qu'elle est fausse.

*Le nombre 27 est divisible par 3* est une proposition particulière, affirmative, vraie.

On considère le nombre 27 en tant que somme résultée par l'addition de trois termes, disons 9, 16, 2. Alors

$9+16+2=27$  est une proposition particulière et constitue un contre-exemple qui prouve la valeur de vérité *faux* de la réciproque.  $27=20+7$  en est un autre.

La réciproque du théorème initialement énoncé (et démontré) n'est pas un théorème, mais une proposition fautive, démontrée par contre-exemple.

En 11-ème classe:

*Toute fonction continue sur un interval a la propriété de Darboux sur cet interval.* (le théorème des valeurs intermédiaires). Nous ne présentons pas la démonstration de ce théorème, qui se trouve dans le manuel de 11-ème classe.

La réciproque: *Toute fonction qui a la propriété de Darboux sur un interval est continue sur cet interval.* C'est une proposition fautive, ce qui est prouvé par le contre-exemple donné par la fonction

$$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \begin{cases} \sin \frac{1}{x}, & x \neq 0 \\ a, & x = 0, |a| \leq 1 \end{cases}$$

Cette fonction a la propriété de Darboux et elle est discontinue en  $x = 0$ . [1].

Si on modifie l'énoncé du théorème en changeant quelques dates de l'hypothèse, alors on peut obtenir des autres propositions mathématiques qui peuvent ou pas être des théorèmes. L'énoncé: *Toute fonction continue a la propriété de Darboux* n'est pas un théorème et elle a été obtenue en remplaçant *fonction continue sur un interval par fonction continue*. La fonction

$$f_0: (-\infty, -1] \cup [1, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}, f_0(x) = \begin{cases} -1, & x \in [-\infty, -1] \\ 1, & x \in [1, +\infty) \end{cases}$$

est un contre-exemple pour la proposition énoncée. Cette fonction est continue, mais elle n'a pas la propriété de Darboux. Ceci est donc un contre-exemple qui prouve la valeur *faux* pour la proposition.

Considérons  $\frac{1}{2} \in \mathbb{R}$ , c'est-à-dire  $\frac{1}{2}$  est un élément du codomaine. Nous avons  $\frac{1}{2} \in ]-1, 1[$ , ou  $]f(x_1), f(x_2)[ \subset ]-1, 1[$  pour n'importe quels  $x_1, x_2 \in (-\infty, -1] \cup [1, +\infty)$ . La valeur  $\frac{1}{2}$  est située entre  $f(x_1)$  et  $f(x_2)$  mais il n'existe pas de  $x$  du domaine de définition pour lequel la valeur de la fonction soit  $\frac{1}{2}$ .

Dans ce cas  $\frac{1}{2}$  est un exemple illustratif pour la proposition particulière, négative, vraie *la fonction  $f_0$  n'a pas la propriété de Darboux*.

En analysant les situations d'apprentissage décrites ici, nous soulignons que l'expression correcte est *donner d'exemple* pour les propositions vraies, et dans ce cas les exemples illustrent les valeurs de vérité de celles-ci, tandis que les contre-exemples sont des moyens de démonstration des propositions fausses. Par suite, l'expression *contre-exemple pour le théorème...* n'est pas recommandée.

Situons-nous en ce qui suit dans des leçons où le professeur choisit pour des méthodes d'enseignement celles qui sont basées sur l'activité de l'élève.

Evidemment, il s'agit des solutions des nouveaux problèmes, des types pas rencontrés jusqu'à ce moment de l'apprentissage et des solutions qui nécessitent une pensée créative.

Les types de problèmes et les manières de présentation sont diverses. [2, 5].

Quelques uns sont des exemples immédiats, comme les applications des définitions, algorithmes ou méthodes spécifiques. La résolution des problèmes suppose la vérification des conditions qui définissent l'objet en cause, en suivant quelques pas.

Par exemple, en 6<sup>ème</sup> classe, on donne des exemples d'extractions de racine carrée d'un nombre décimal, l'algorithme d'extraction de la racine carrée d'un nombre naturel étant connue. En 9<sup>ème</sup> ou 11<sup>ème</sup> classe, après la définition de la fonction bijective, on demande aux élèves de donner des exemples de fonction qui soit injective mais pas surjective, surjective mais pas injective et finalement une fonction bijective. La plus simple méthode de construction de telles fonctions est à l'aide des diagrammes. Supposons qu'au moment de la présentation du nouveau matériel, le professeur ait analysé les exemples suivants:

$$\begin{array}{l} 1^\circ. f_1: \{1, 2\} \rightarrow \{a, b, c\}, \quad f_1(1) = a, \quad f_1(2) = b. \\ 2^\circ. f_2: \{1, 2\} \rightarrow \{a\}, \quad f_2(1) = a, \quad f_2(2) = a. \\ 3^\circ. f_3: \{1, 2\} \rightarrow \{a, b\}, \quad f_3(1) = b, \quad f_3(2) = a. \end{array}$$

Si quelques élèves ne sont pas capables de construire la réponse pour le problème posé, ils seront déterminés d'analyser encore une fois ces exemples.

Avec ces procédés, on s'inscrit dans l'événement *d'enseignement dirigé* d'une leçon. Ce serait mieux que chaque élève donne la preuve de l'apprentissage de nouvelles règles et de leur application par sa propre activité.

En 10<sup>ème</sup> classe, on donne des exemples d'application de la méthode d'induction mathématique à la démonstration des propositions mathématiques (qui dépendent d'un nombre naturel) sur la divisibilité. L'élève a déjà appris la méthode de l'induction et il a déjà résolu des problèmes qui demandaient la démonstration des égalités, inégalités etc. On



demande l'application de la méthode à la résolution du problème suivant :

*On doit démontrer que  $3^{2n+1} + 2^{n+2}$  est divisible par 7.*

Notons  $P(n) : 3^{2n+1} + 2^{n+2}$  divisible par 7.

Voici la solution-modèle de rédaction, qui doit être le résultat de l'activité de l'élève même :

Étape de vérification :

$P(0) : 3^1 + 2^2$  est divisible par 7. On constate que la proposition  $P(0)$  est vraie.

Étape de démonstration de l'implication  $P(k) \Rightarrow P(k+1)$ .

$P_n$  suppose que  $P(k)$  est une proposition vraie.

$P(k) : 3^{2k+1} + 2^{k+2}$  est divisible par 7.

Il s'agit que  $3 \cdot 3^{2k} + 2 \cdot 2^{k+1} = 9 \cdot 3^{2k} + 4 \cdot 2^{k+1}$ , ou  $9 \cdot 3^{2k} + 8 \cdot 2^k$  est divisible par 7.

Démonstrons  $P(k+1)$ .

$P(k+1) : 3^{2k+3} + 2^{k+3}$  est divisible par 7.

A ce moment nous appliquons la règle de la substitution, en remplaçant  $3 \cdot 3^{2k}$  donné par l'expression de la proposition  $P(k)$ , dans l'expression de la proposition  $P(k+1)$ . On obtient par calculations

$$3 \cdot 3^{2k} + 2 \cdot 2^{k+1} = (9 \cdot 3^{2k} + 8 \cdot 2^k) + 4 \cdot 2^k = 9 \cdot 3^{2k} + 12 \cdot 2^k.$$

On peut observer que les termes  $9 \cdot 3^{2k}$  et  $12 \cdot 2^k$  sont divisibles par 7. Il suit que la somme obtenue

$3^{2k+3} + 2^{k+3}$  est divisible par 7, c'est-à-dire  $P(k+1)$  est une proposition vraie.

On prend en considération les deux étapes, par suite  $P(n)$  est vraie pour n'importe quel  $n \in \mathbb{N}$ .

En 12<sup>e</sup> classe, suivant la présentation des axiomes qui définissent la notion de groupe (anneau ou corps), on demande aux élèves de donner des exemples et contre-exemples de telles structures algébriques. Si les élèves ne prennent pas rapidement en considération les ensembles connus depuis l'école primaire et les opérations définies sur ces ensembles, alors le professeur peut le leur suggérer.

Exemple : *L'ensemble de nombres rationels et l'opération d'addition forment un groupe.*

Motivation (démonstration) :

La somme de n'importe quels deux nombres rationels est nombre rationnel.

Pour n'importe quels trois nombres rationels  $a, b, c$ ,  $(a + b) + c = a + (b + c)$ .

Il existe  $0 \in \mathbb{Q}$ ,  $0 + a = a$ , pour n'importe quel  $a \in \mathbb{Q}$ .

Pour n'importe quel  $a \in \mathbb{Q}$ , il y a  $-a$ ,  $a + (-a) = 0$ .

Les axiomes du groupe sont vérifiées.

La proposition : *L'ensemble de nombres rationels et l'opération de multiplication forment un groupe* est fautive.

Le contre-exemple est le nombre rationel zéro qui n'admet pas d'inverse par rapport l'opération de multiplication.  $(\mathbb{Q}, \cdot)$  est un contre-exemple pour la notion de groupe.

Evidemment, on observe que  $(\mathbb{Q}, +)$  est un exemple de groupe.

Ce procédé de demander aux élèves de trouver des exemples est évidemment meilleur que celui par lequel le professeur nomme les ensembles et les lois (opérations) et demande aux élèves la vérification des axiomes pour établir la nature de la structure algébrique.

Les exemples et les contre-exemples ont le rôle d'assurer la connexion inverse, l'assimilation et la transfert, en tant qu'événements d'une leçon. [2, 6].

Pour la résolution de problèmes, les élèves font la preuve de l'acquisition des performances proposés par les objectifs de la leçon. À ces moments sont formées les capacités intellectuelles des élèves de résoudre des autres problèmes par ce même règles. C'est-à-dire l'élève acquiert la connaissance d'une règle d'ordre supérieur qui est généralisée pour d'autres situations d'apprentissage. [2, 5].

#### BIBLIOGRAPHIE

1. W. W. Breckner, *Funcții cu proprietatea lui Darboux*, Didactica matematicii, vol. 3 (1986—1987), Universitatea din Cluj-Napoca.
2. R. M. Gagné, *Condițiile învățării*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1975.
3. E. E. Geissler, *Mijloace de educație*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1977.
4. B. R. Gelbaum, J. M. Holmsted, *Contraexemple în analiză*, Editura Științifică, 1973.
5. G. Pólya, *Descoperirea în matematică*, Editura Științifică, 1971.
6. I. Rus, *Metodica predării matematicii* (En cours d'apparition).

## GROUPES CYCLIQUES DES TRANSFORMATIONS DU PLAN EUCLIDIEN

DUMITRU VALCAN

**ABSTRACT.** — **Cyclic group transformations of the Euclidian plane.** Geometric transformations, although included within some school books, are taken out of school curriculum and consequently they are not taught in preuniversity teaching system in Romania. This proves to be a disadvantage in teaching mathematics of a preuniversity level in our country because on one hand it happens that quite often a geometry problem can be solved easily with the help of geometric transformations and on the other hand such transformations achieve a relationship between geometry and other branches of mathematics which brings about a unitary view of this science.

This paper „Cyclic group transformations of the Euclidian plane“ aims at justifying the necessity of reintroducing the chapter „Geometric transformations“ within school curriculum, which upholds the idea of a systemic treatment of national contents in mathematics teaching. Starting from certain transfer of order „ $n$ “ from  $S_n$ , geometric transformations of the Euclidian plane whose iterary of order „ $n$ “ is identical application are determined very easily; in this way we obtain cyclic groups of the transformations of the Euclidian plane and we achieve a relationship between the theory of groups and the geometry of Euclidian plan.

This paper appeals to the undergraduate students in high schools, to students from universities and to teachers who want to have an extensive mathematical background.

Bien que les transformations géométriques soient traitées dans les manuels scolaires, elles sont sorties des programmes analytiques, de sorte qu'elles ne constituent des éléments d'étude ni dans des écoles générales ni dans des lycées. Cela représente un préjudice dans l'enseignement mathématiques préuniversitaire de la Roumanie, car c'est peu de fois qu'un problème de géométrie (synthétique ou analytique) pourrait être résolu plus facilement à l'aide de transformations géométriques que par la méthode classique. D'autre part, les transformations géométriques réalisent un lien entre la géométrie et les autre branche en maths (ex.: l'algebre ou l'analyse mathématiques) mettent ainsi en évidence le caractère unitaire de cette discipline.

En ce qui suit on va présenter une manière très simple d'établir un rapport entre la géométrie du plan euclidien et la théorie du groupe, ayant comme point de repère les transformations géométriques. Ainsi va-t-on déterminer certains groupes cycliques de transformations du plan euclidien et des points fixes de ces transformations.

Pour le commencement on va revenir avec quelques définitions :

DÉFINITION 1: La fonction  $T: P \rightarrow P$  avec la propriété que  $\forall M \in P$   $M \rightarrow T(M) \in P$ , ou une restriction de celle-ci, porte le nom de transformation géométrique (ou transformation du plan). Si  $T: P \rightarrow P$  est bijection, alors  $S_T = \{T^i : T: P \rightarrow P\}$  est un groupe nommé le groupe des permutations du plan.

DÉFINITION 2: Une transformation  $T: P \rightarrow P$  s'appelle cyclique si  $\exists n \in \mathbb{N} \setminus \{0\}$  avec la propriété que  $T^{(n)} = I_P$  (où  $T^{(n)}$  démontre la somme itérative de l'ordre  $n$  du  $T$  et  $I_P$  démontre la fonction identique du plan euclidien  $P$ ). Dans ce cas l'ensemble  $G = \{I_P, T, T^2, \dots, T^{n-1}\}$  de paire avec la loi de composition, forme un groupe appelé groupe cyclique de transformation (d'ordre  $n$ ) du plan euclidien.

DÉFINITION 3: Si  $M \subseteq P$ , une application  $T: M \rightarrow M$  s'appelle transformation isométrique du  $M$  si et seulement si  $T$  garde la distance de n'importe quel deux points (c'est à dire  $\forall P, Q \in M, PQ = T(P)T(Q)$ ).

On connaît les résultats suivants (c'est bien facile à vérifier).

PROPOSITION 1: Si  $d$  représente une ligne droite du plan et  $S_d: P \rightarrow P$  est la symétrie face à la rectiline  $d$ , alors  $S_d$  est une transformation isométrique involutive (c'est à dire une transformation cyclique de deuxième ordre).

PROPOSITION 2: Si  $O$  est un point du plan et  $S_O: P \rightarrow P$  représente la symétrie face au point  $O$ , alors  $S$  est une transformation isométrique involutive.

PROPOSITION 3: Si  $O \in P, k \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$ , alors  $I(O, k): P \setminus \{O\} \rightarrow P \setminus \{O\}$ ,  $I(M) = M'$  ( $\forall M \in P$ ) ou:

- (i)  $O, M, M'$  sont colinéaires;
- (ii)  $k > 0 \Rightarrow M' \in (OM)$ ;  
 $k < 0 \Rightarrow O \in (MM')$ ;
- (iii)  $OM \cdot OM' = k^2$ ,

nommée inversion du pôle  $O$  et puissance  $k$  est une transformation non isométrique involutive.

Donc  $S_d$  et  $S_O$  ( $d$  -- ligne droite du plan, et  $O$  point du plan) ont pour effet l'une après l'autre un groupe cyclique de transformations isométriques, de deuxième ordre du plan et  $I(O, k)$  produit un groupe cyclique de transformations non isométriques de deuxième ordre du  $P \setminus \{O\}$ . La multitude des points fixes de  $S_d$  coïncide à la droite  $d$ ,  $S_O$  a un seul point fixe (point  $O$ ), et  $I(O, k)$  a une circonférence de points fixes, cercle de centre  $O$  et rayon  $|k|$ , nommé aussi cercle d'inversion.

Naturellement en se pose la question suivante: y a-t-il des groupes de transformations du plan qui soient cyclique de l'ordre  $n \in \mathbb{N}, n \geq 2$ ? La réponse est affirmative et voilà pourquoi:

THÉOREME: Quelque soit  $n \in \mathbb{N} \setminus \{0\}, n \geq 2$ , il y en a un groupe de transformations du plan qui soit cyclique de l'ordre  $n$ .

DÉMONSTRATION: Soit  $\theta = \frac{2\pi}{n} \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$  et  $r_\theta: P \rightarrow P$  la rotation de l'angle  $\theta$ ,  $G = \{I_P, r_\theta, r_{2\theta}, \dots, r_{(n-1)\theta}\}$ . Alors  $(G, \theta)$  est un groupe cyclique de transformations d'ordre  $n$  du plan.

En voilà quelques observations :

- 1)  $r$  est une transformation isométrique.
- 2)  $(\langle r \rangle, 0) \cong (\langle e^{i\theta} \rangle, 0)$ , ou  $e^{i\theta} = \cos \theta + i \sin \theta$ .
- 3)  $Z_k = \cos \left( \frac{2k\pi}{n} \right) + i \sin \left( \frac{2k\pi}{n} \right)$ ,  $k = \overline{0, n-1}$  sont les affixes des sommets d'un polygone régulier de  $n$  côtés.

4)  $r_n$  transforme un polygone régulier  $A_1A_2 \dots A_n$  dans un autre polygone toujours régulier  $A_2A_3 \dots A_1$ . Voilà une idée qui va nous aider à déterminer aussi d'autres groupes cycliques de transformations. N'importe lequel serait  $n \in \mathbb{N}$ ,  $n \geq 2$ , il y a une permutation  $\sigma : (123 \dots n) \in S_n$  de façon que  $\sigma^n = e$ . Il faut associer à cette permutation une transformation géométrique telle : soit  $(A_1, A_2, \dots, A_n)$  un système de  $n$  points du plan et  $L_n = [A_1A_2] \cup [A_2A_3] \cup \dots \cup [A_nA_1]$  la ligne polygonale fermée  $[A_1A_2 \dots A_n]$  et  $T_n : L_n \rightarrow L_n$  une transformation de  $L_n$  définie comme ça :

$$1) T_{\sigma(t_1, t_2, \dots, t_n)} = \begin{pmatrix} A_1 & A_2 & \dots & A_n \\ A_2 & A_3 & \dots & A_1 \end{pmatrix}.$$

2)  $\forall i \in \overline{1, n-1}$ ,  $\forall t \in (0, 1)$ ,  $T(M_i^{-1}(t)) = M_{i+1}^{-1}(t)$ , ou  $M_i^{-1}(t)$  indique un point courant sur le segment  $[A_i, A_{i+1}]$  ( $A_{n-1} = A_1$  et  $A_{n-2} = A_2$ ).

On observe que :

- 1)  $\forall n \in \mathbb{N}$ ,  $n \geq 2$ , il y a un groupe cyclique de transformations (d'ordre  $n$ ) de la ligne polygonale fermée  $L_n$  (en particulier d'un polygone).
- 2) L'image par  $T_n$  du centre d'un segment c'est toujours le centre d'un segment.
- 3) Si  $L_n$  a toutes les parties congruantes alors  $T$  est une transformation isométrique.
- 4)  $T_n$  n'a pas de points fixes et ne garde pas les angles.
- 5)  $T_n$  peut être représenté pour le plan tout entier : si  $(A_1, A_2, \dots, A_n)$  est un système de  $n$  points du plan, alors  $\forall M \in P, (M, A_1, \dots, A_n)$  représente un système de  $n+1$  points du plan. Définons l'application  $T : P \rightarrow P$  de manière que :  $\forall M \in P$ ,  $T(M) = T_{n-1}(M)$  on obtient une transformation cyclique d'ordre  $n+1$  du plan.

En revenant aux rotations nous remarquons que  $r_\theta(x, y) = A \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$  ou  $A = \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix}$ , et pour  $\theta = \frac{2\pi}{n}$ ,  $A^n = I_2$ . Donc la rotation est une transformation linéaire du plan.

On peut généraliser l'idée de la manière suivante : si  $A \in M_2(\mathbb{R})$  et  $A^n = I_2$  ( $n \in \mathbb{N}$ ,  $n \geq 2$ ), alors l'application  $T : P \rightarrow P$ , donnée par

regle  $\forall M(x, y) \in P$ ,  $T(M) = M'$ , ou  $M'(x', y')$  avec  $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = A \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ , est

une transformation linéaire cyclique (d'ordre  $n$ ) du plan euclidien. Voilà deux exemples :

$T : P \rightarrow P$ ,  $M(x, y) \in P$ ,  $T(M(x, y)) = M'(x', y')$  ou

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \text{ ou } \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}.$$

De nouveau quelques observations s'y imposent.

- 1) N'importe lequel soit  $A \in M_2(\mathbf{R})$  avec la propriété que  $I_2 + A + A^2 + \dots + A^{n-1} = O_2$  a celle-ci on peut associer la transformation cyclique d'ordre  $n$ , a du plan.
- 2) Quoique soit la transformation linéaire, elle admet le  $O(0,0)$  comme point fixe; si  $\det(A - I_2) \neq 0$  donc celui-ci est le seul point fixe pour la transformation  $T$  est si  $\det(A - I_2) = 0$  alors  $T$  a une droite de points fixes. C'est juste au lecteur de faire montrer dans les cas ci-dessus, que la première transformation a comme point fixe n'importe quel autre point de la droite  $x + 3y = 0$  et la deuxième n'en a qu'un seul.
- 3) Généralement les transformations linéaire ne sont pas isométriques. Un simple calcul nous conduit a la conclusion que les transformations linéaires isométriques coïncident aux transformations orthogonales.
- 4) Il y a aussi des transformations linéaires cyclique d'ordre  $\infty$  du plan.

La transformation est ainsi associée a la matrice  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$  est cyclique

d'ordre  $\infty$ . Dans ce cas  $G = \{I_n, T, \dots, T^n, \dots\}$  ne forme plus une structure de groupe par rapport a la composition des transformations

- 5) Si  $A \in M_2(\mathbf{R})$  est une matrice orthogonale avec la propriété que  $\exists n \in \mathbf{N} \setminus \{0\}$ ,  $n \geq 2$  de facon que  $A^n = I_2$  a celle-ci on peut associer alors une transformation linéaire, isométrique, cyclique d'ordre  $n$  du plan.

Impossible d'avoir la prétention que nous avons épuisé tous les groupes cycliques de transformations du plan, mais j'ai la confiance de faire transmettre au lecteur une image de la manière de détermination de tels groupes. Je viens de présenter un argument de plus en faveur de l'introduction dans les programmes analytiques (scolaires) de la Roumanie le chapitre intitulé „Transformations géométriques”. Il faut préciser enfin que les idées exposées dans cet ouvrage sont utiles aux élèves de lycée aussi qu'aux professeurs de maths qui auraient le plaisir de s'informer d'une haute culture en maths, ayant aussi de diverse applications pratiques.

#### BIBLIOGRAPHIE

- C. Udriște, *Geometrie analitică*, manual pentru clasa a XI-a, et comp. Editura didactică și pedagogică, București, 1993.  
 A. C. Albu, *Geometrie pentru perfecționarea profesorilor*, Editura didactică și pedagogică, București, 1993.

## METHODICAL ASPECTS IN TEACHING THE NOTIONS OF INJECTIVE AND SURJECTIVE FUNCTIONS

IOANA MAGDAS

**ABSTRACT.** — We shall present in this article a modality for the introduction, for the IX<sup>th</sup> form, of the notions called injective and surjective function defined on a set  $E$  with values in a set  $F$ . The organization of the lesson plan will follow this model: positive examples, negative examples, definition. There will be also presented the most significant examples which must be discussed with the pupils during the class, so that in the end we shall establish in a diagram the links between the studied notions considered in a larger context, that of the functions  $f$  defined on a set  $E$  with values in a set  $F$ .

### 1. Introduction

In this paper we shall present some aspects in the teaching of the injective and surjective function notions. These notions are studied in the IX<sup>th</sup> form.

In teaching mathematical notions, the organization of the lesson plan is structured according to the following model: definition, positive examples, negative examples. However, this model is used mainly in teaching the notions of the mathematical analysis. The organization of the learning under the model above isn't flawless. Its main drawback is in the fact that it brings about difficulties in the process of learning because the learning of a definition does not determine the assimilation of the notion which is its object. A parallel can be drawn between the mathematical notions and the words. In the same way in which the definition in the dictionary of a word cannot encompass all its meanings a mathematical definition cannot encompass the totality of the behaviors in context of the mathematical object which it refers. Hence, the necessity of doing as many exercises as possible because they add to the definitions a great number of contextual nuances.

That is why we think that the organization of a learning situation according to the model: positive examples, negative examples, definition according to which the introduction of the rigorous definition would be the end of a stage not its beginning, would contribute to a better understanding of these notions.

Further on, we shall introduce the notions of injective and surjective function, everything being based on the matters discussed above.

### 2. The introduction of the notion of injective function

The preparing exercises for the introduction of the notion of injective function on a set it's referring to determine the image of an element by a function. These exercises may be comprised in a education slip.

Slip of paper:

11. Determine  $f(x_1)$  and  $f(x_2)$  for the next functions:

a)  $f(x) = 2x + 1$ ;  $x_1 = 0$ ,  $x_2 = 2$

b)  $f(x) = (x - 1)^2$ ;  $x_1 = 0$ ,  $x_2 = 2$

c)  $f(x) = \begin{cases} x, & x \leq 1 \\ 2x + 1, & x > 1 \end{cases}$ ;  $x_1 = 0$ ,  $x_2 = 2$

d)  $f(x) = \begin{cases} -x - 2, & x \leq -2 \\ x + 2, & x > -2 \end{cases}$ ;  $x_1 = -6$ ,  $x_2 = 2$

e)  $f(x) = (x + 6)(x - 2)$ ;  $x_1 = -6$ ,  $x_2 = 2$

Which for these functions have the property that  $f(x_1) = f(x_2)$ ?

12. Let  $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ ,  $f(x) = |x - 1|$ . Prove that exist  $a, b \in \mathbf{R}$ ,  $a \neq b$  such that  $f(a) = f(b)$ .

13. For the function 11. c) prove that for any numbers  $a, b \in \mathbf{R}$ ,  $a \neq b$  we have  $f(a) \neq f(b)$ .

14. For the function 11. d) prove, with the support of the graph, that exist  $a, b \in \mathbf{R}$ ,  $a \neq b$  such that  $f(a) = f(b)$ .

15. Let that function  $f: ]0, 1[ \rightarrow \mathbf{R}$ ,

$$f(x) = \frac{2x}{x^2 + 1}$$

Prove if that  $a \neq b$  then  $f(a) \neq f(b)$

Because the solution of the exercise require only previously knowledges, the slip of paper will be solved at home as homework. The exercise will be discussed in the class.

11. This exercise is trivial. The functions 11. a), d), e) have the property required.

12.  $a = 0$  and  $b = 2$  is two numbers for which  $f(a) = f(b)$ .

13. We will consider three cases:

Case I  $a, b \in (-\infty, 1[$ ,  $a \neq b$

Then  $f(a) = a$ ,  $f(b) = b$  and because  $a \neq b$  result that  $f(a) \neq f(b)$ .

Case II  $a, b \in ]1, +\infty[$ ,  $a \neq b$

Then  $f(a) = 2a + 1$ ,  $f(b) = 2b + 1$  and because  $a \neq b$  result that  $f(a) \neq f(b)$ .

Case III  $a \in (-\infty, 1[$ ,  $b \in ]1, +\infty[$

Then  $f(a) = a < 1$ ,  $f(b) = 2b + 1 > 3$  therefore  $f(a) \neq f(b)$ .



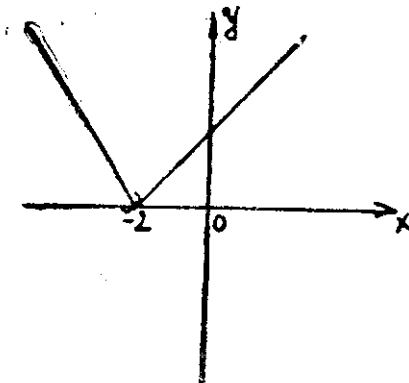


Fig. 1.

This exercise will prepare the prove of injectivity for a function with accolade.

I4. This exercise have the purpose of sugerating a graphical interpretation for the functions  $f$  which have the property that exist  $a, b \in \mathbf{R}$ ,  $a \neq b$  such that  $f(a) = f(b)$ .

The graphical interpretation is that exist a parallel to  $Ox$  axis which are intersecting the graph at least two points.

The graph for the function II. d) is on the figure 1.

For this function exist no end of straight lines which have the property from above.

15. The solution of this exercise necessitate the reductio ad absurdum method.

Then, we presume that exist  $a, b \in ]0, 1[$ ,  $a \neq b$  so that  $f(a) = f(b)$ .  
 $f(a) = f(b) \Leftrightarrow a(b^2 + 1) = b(a^2 + 1) \Leftrightarrow ab(b - a) = (b - a) : : 0 \Leftrightarrow$   
 $\Leftrightarrow (b - a)(ab - 1) = 0 \Leftrightarrow a = b$  or  $ab = 1 \Leftrightarrow a = b$  or  $a = b = 1 \Leftrightarrow$   
 $\Leftrightarrow a = b$ .

Because we have the logical equivalence  $(p \rightarrow q) \equiv (\neg q \rightarrow \neg p)$ , the affirmation "For any  $a, b \in ]0, 1[$ ,  $a \neq b$  result that  $f(a) = f(b)$ " it is equivalent with: "If  $a, b \in ]0, 1[$ ,  $f(a) = f(b)$  result that  $a = b$ ".

After the discussion of the exercises, it emerge the conclusion that the functions  $f: E \rightarrow F$  may be classify in two categorys as the proposition: "For any  $a, b \in E$ ,  $a \neq b$  we have  $f(a) \neq f(b)$ " is true or false

We will introduce the notion of a injective function as a function for which the earlier proposition is true.

Because we have the logical equivalence:  $(p \rightarrow q) \equiv (\neg q \rightarrow \neg p)$  the definition may be formulate like this:

"A function  $f: E \rightarrow F$  is an injective function if for any  $a, b \in E$  so that  $f(a) = f(b)$  then  $a = b$ ".

Generally the second definition is used when the function is with accolade.

Frequently for observing if a function is or not injective we use the graph of the function. A function is injective if and only if any parallel of the  $Ox$  axis it intersects the graph at the most one point. This observation is absent from the manual of the IX<sup>th</sup> form, but it is a useful instrument for to prove the injectivity.

If  $E = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  and  $F = \{y_1, y_2, \dots, y_m\}$  the number of the functions  $f: E \rightarrow F$  is  $m^n$ .

If  $n \leq m$ , among these we have  $A_m^n = m! / (m - n)! = m(m - 1)(m - 2) \dots (m - n + 1)$  functions which are injective.

If  $n > m$ , among these none is injective.

### 3. The introduction of the notion of surjective function

The preparing exercises for the introduction of the notion of surjective function it's referring to determine an element  $x$  of the domain of definition  $E$  for which  $f(x) = y$ , where  $y$  is an element of  $F$ . Therefore, the question is contrary with the problem from the injective functions

Slip of paper :

S1. For the functions  $f: E \rightarrow F$  and the elements  $b \in F$  study the existence of an elements  $a \in E$  so that  $f(a) = b$ .

a)  $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ ,  $f(x) = 2x + 1$ ,  $b = 4$

b)  $f: \mathbf{Z} \rightarrow \mathbf{Z}$ ,  $f(x) = 2x + 1$ ,  $b = 4$

c)  $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ ,  $f(x) = \begin{cases} x, & x \leq 1 \\ 2x + 1, & x > 1 \end{cases}$  ;  $b = 2$

d)  $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ ,  $f(x) = \begin{cases} x, & x \leq 0 \\ x - 1, & x > 0 \end{cases}$  ;  $b = 2$

S2. Prove that any element from  $]1, 3[$  is a image of an element from  $]0, 1[$  for the function  $f: ]0, 1[ \rightarrow ]1, 3[$ ,  $f(x) = 2x + 1$ .

S3. Let  $f: ]0, 2[ \rightarrow \mathbf{R}$ ,

$$f(x) = \begin{cases} -x + 1, & x \in ]0, 1[ \\ -x - 1, & x \in (1, 2[ \end{cases}$$

a) Prove that  $-3 \leq f(x) \leq 1$  for any  $x \in ]0, 2[$ .

b) Prove that exist  $b \in ]-3, 1[$  so that for any  $a \in ]0, 2[$ :  $f(a) = b$ .

Discover a graphical interpretation for this result.

Because the solution of the exercises require only previously knowledges the slip of paper will be solved at home. The evercises will be discussed with the pupils before the introducing the notion of surjective function.

S1. a)  $a = 3/2$  because the solution of the equation  $f(x) = 4$  is  $x = 3/2$ .

b) Don't exist  $a \in \mathbf{Z}$  for which  $f(a) = 4$  because the only solution of the equation  $f(x) = 4$  is  $3/2$  which is not a whole number.

c)  $f(x) \leq 1$  for any  $x \in (-\infty, 1[$  and  $f(x) \geq 3$  for any  $x \in (1, +\infty[$ . Therefore don't exist  $a \in \mathbf{R}$  so that  $f(a) = 2$ .

d)  $a = 3$  because  $f(3) = 3 - 1 = 2$ .

S2. We prove that for any  $b \in ]1, 3[$  the equation  $2x + 1 = b$  have a solution in  $]0, 1[$ , namely  $x = (b - 1)/2 \in ]0, 1[$ .

S3. a) For  $x \in ]0, 1[$ ,  $f(x) = -x + 1$ , therefore  $f(x) \in ]0, 1[$ .

For  $x \in (1, 2[$ ,  $f(x) = -x - 1$ , therefore  $f(x) \in ]-3, -2[$ .

Then  $f(x) \in ]-3, 1[$  for any  $x \in ]0, 2[$

b) If we take  $b = -1 \in ]-3, 1[$  then don't exist  $a \in ]0, 2[$  such that  $f(a) = b$ , because if  $x \in ]0, 1[$  then  $f(x) \in ]0, 1[$  and if  $x \in (1, 2[$

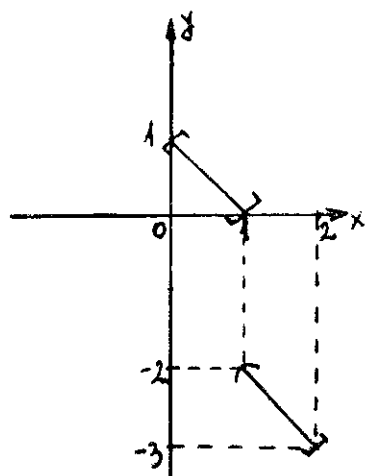


Fig. 2.

then  $f(x) \in \{-3, -2\}$ . If we look the graph of the function  $f$  (fig. 2) we observe that exist a straight line parallel with the  $Ox$  axis which do not intersect the graph.

After the discussion of the exercises, it is emerging the conclusion that the functions  $f : E \rightarrow F$  may be classify in two categories as the proposition: „For any  $b \in F$  exist a  $a \in E$  such that  $f(a) = b$ “ is true or false.

We will introduce the notion of surjective function as a function for which the earlier proposition is true.

Therefore a function  $f : E \rightarrow F$  is surjective if for any  $b \in F$  the equation  $f(x) = b$  have at least one solution in  $E$ .

Frequently for observing if a function is or not surjective we use the graph of the function. A function is surjective if

and only if any parallel of the  $Ox$  axis (which is taking from the points of the codomain) it is intersecting the graph at least one point. Another important observation is that a function which is not surjective  $f : E \rightarrow F$  may be made surjective if we replace the codomain in  $F = f(E)$ .

If  $E = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  and  $F = \{y_1, y_2, \dots, y_m\}$  then the number of the functions  $f : E \rightarrow F$  is  $m^n$ . Among these, if  $n < m$  none is surjective.

If  $n \geq m$  the numbers of the surjective functions  $f : E \rightarrow F$  is  $A_n^m \cdot m^{n-m}$ .

#### 4. Examples

On this paragraph we will present the most significant examples which must be discussed with the pupils during the class.

E1. Let the function  $f : \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$

$$f(x) = \begin{cases} ax + b, & x \leq x_0 \\ cx + d, & x > x_0 \end{cases}; a, b, c, d, \in \mathbf{R}, x_0 \in \mathbf{R}$$

Study the injectivity and the surjectivity for this function.

SOLUTION:

The graph of this function it is forming from two semistraight lines which have the origin on the straight line  $x = x_0$ . On this case the injectivity condition it is equivalent with the strictly monotony condition of the function.

Therefore, we have two situations:

$$\begin{cases} a > 0 \\ b > 0 \\ ax_0 + b \leq cx_0 + d \end{cases}$$

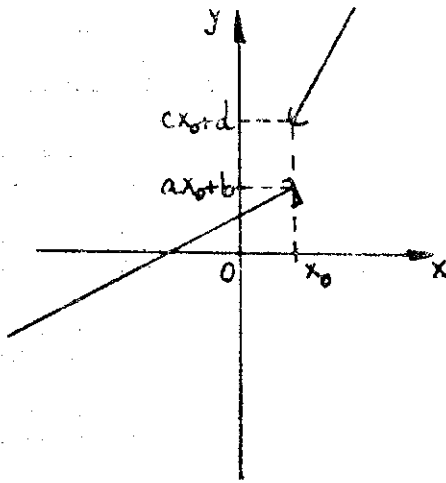


Fig. 3.

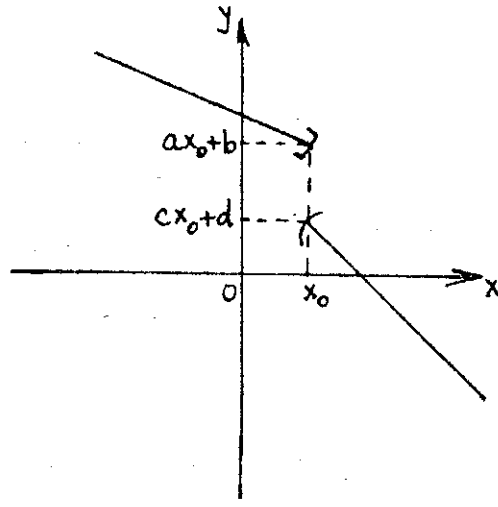


Fig. 4.

In this case the graph is on the figure 3.

$$\begin{cases} a < 0 \\ b < 0 \\ ax_0 + b \geq cx_0 + d \end{cases}$$

In this case the graph is on the figure 4.

Contrary the function isn't injective.

The function  $f$  is surjective if any parallel to the  $Ox$  axis it is intersecting the graph in the least point.

Therefor:

$$\begin{cases} a > 0 \\ b > 0 \\ ax_0 + b \geq cx_0 + d \end{cases}$$

In this case the graph is on the figure 5.

$$\begin{cases} a < 0 \\ b < 0 \\ ax_0 + b \leq cx_0 + d \end{cases}$$

In this case the graph is on the figure 6.

This problem will be solved for the particular cases.

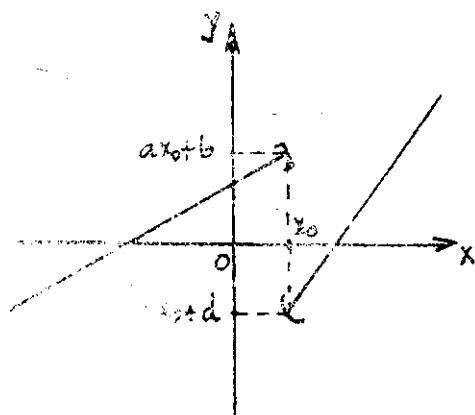


Fig. 5.

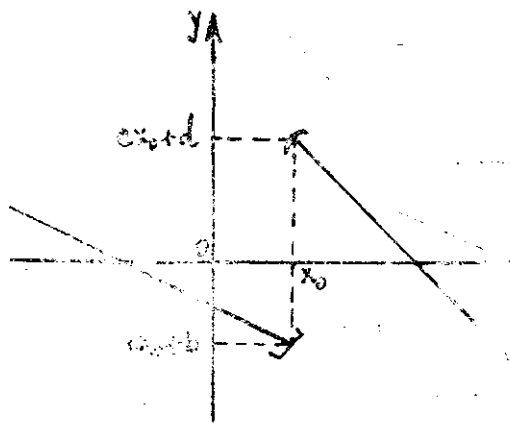


Fig. 6.

E2. Let the function  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

$$f(x) = \begin{cases} f_1(x), & x \in (-\infty, x_1) \\ f_2(x), & x \in [x_1, x_2) \\ \dots & \dots \\ f_n(x), & x \in [x_{n-2}, x_{n-1}) \\ f_{n+1}(x), & x \in [x_{n-1}, +\infty) \end{cases}, \quad n \in \mathbb{N}, n \geq 3$$

This problem is referring to a function with at least three branches. In this case the injectivity condition doesn't equivalent with the strictly monotony (which is only a sufficient condition).

For example the function  $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

$$g(x) = \begin{cases} x, & x \geq 0 \\ 1 - x, & x \in (0, 1) \\ x + 1, & x \geq 1 \end{cases}$$

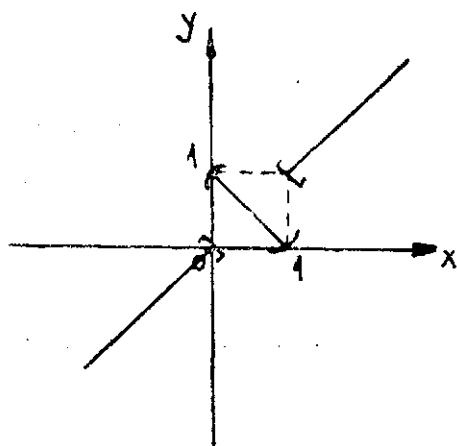


Fig. 7.

which have the graph on the figure 7, isn't monotone, but it is an injective function because any parallel to the Ox axis is intersecting the graph at the most one point.

On the case when the function  $f$  is injective, for to prove that it is necessary to take  $C_n^2 + n$  cases.

The function  $f$  is surjective if  $f((-\infty, x_1)) \cup f([x_1, x_2)) \cup \dots \cup f([x_{n-1}, +\infty)) = \mathbb{R}$ .

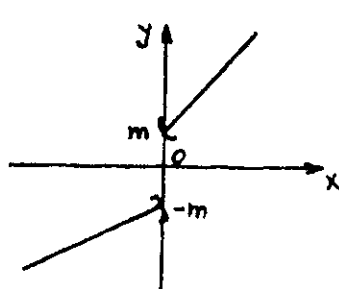


Fig. 8.

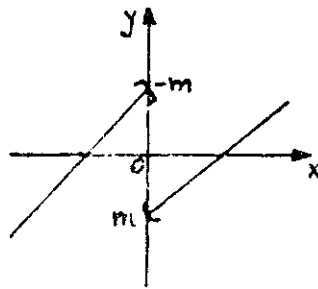


Fig. 9.

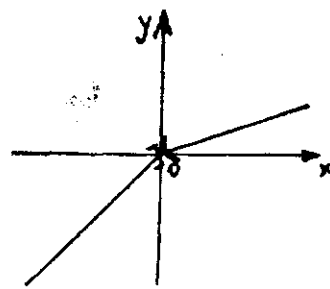


Fig. 10.

E3. Prove that the function  $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ ,  $f(x) = (x - a)^n - b(x - a)^{n-1} + c$ , it is not injective ( $a, b, c \in \mathbf{R}$ ,  $b \neq 0$ ).

For to prove this we must find two values  $x_1, x_2 \in \mathbf{R}$ ,  $x_1 \neq x_2$  for which  $f(x_1) = f(x_2)$ .

Because  $f(a) = f(a + b) = c$  and  $a \neq a + b$  therefor the function  $f$  isn't injective.

E4. Determine the parameters  $m, n \in \mathbf{R}$  for which the for which the function

$$f_{m,n}: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}, f_{m,n}(x) = \begin{cases} x - m, & x \leq 0 \\ nx + m, & x > 0 \end{cases}$$

is: a) injective;  
b) surjective.

We are using the method of the graphically representation.

The injectivity condition is equivalent (on this case) with the strictly monotony condition.

Because on the interval  $(-\infty, 0]$  the function is increasing, result that on the interval  $(0, +\infty)$  the function must be increasing too. Then  $n > 0$ .

In this case the graph may have three formes (like in the figures 8, 9, 10).

The function is injective if the graph is like in the figure 8 or 10.

Therefor  $f$  is injective if:

$$\begin{cases} n > 0 \\ m \geq 0 \end{cases}$$

The function is surjective if the graph is like in the figure 9 or 10.

Therefor  $f$  is surjective if:

$$\begin{cases} n > 0 \\ m \leq 0 \end{cases}$$

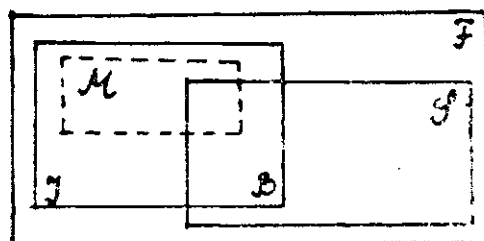


Fig. 11.

### 5. Conclusions

Like a final conclusion we shall establish in a diagram the links between the studied notions considered in a larger context, that of the functions  $f$  defined on a set  $E$  with values in a set  $F$ .

In this diagram :

$F$  is the set of the functions  $f: E \rightarrow F$

$I$  is the set of the injective functions  $f: E \rightarrow F$

$S$  is the set of the surjective functions  $f: E \rightarrow F$

$B$  is the set of the bijective functions  $f: E \rightarrow F$

$M$  is the set of the strictly monotone functions  $f: E \rightarrow F$

Such we observe in the diagram, the set  $M$  have common elements with the set  $S$ . But any function strictly monotone which is surjective must be bijective.

### REFERENCES

1. C. Năstăsescu, C. Niță, Gh. Răzescu. *Algebra* — Manual ptr. clasă a IX-a.
2. S. Mărcuș, *Școlul Matematicii*.
3. E. Novceanu, *Modele de instruire formativă la disciplinele de învățământ*.

## THEORETICAL PREMISES FOR THE STUDY OF THE DIDACTIC SELF-EVALUATION

CRISTIAN STAN

**ABSTRACT.** — Alongside the evaluation, the self-evaluation represents one of the most important component of the educational process, fact stated by the majority of the authors in educational studies. The specialized literature gives a great attention to problems that concern the importance, the role, the forms and functions of the evaluation, while the process of self-evaluations is less studied. This study aims to emphasize the mechanisms that help the pupil to internalize the results of the evaluation, the particular processes and functions that characterize the act of self-evaluation.

The match concept of evaluation, bearing the same importance, is that of self-evaluation. Evaluation and self-evaluation are two processes *that belong to different ontological realms (the former being done at the level of acknowledged teaching staff, the latter at the pupils' level)*, but there exist an interdetermination relationship between them. In generic terms we can define self-evaluation as the human subject's capacity to create and issue valorical estimations concerning his own person. The absence of the self-evaluative component at pupils transforms the didactical evaluation in a conglomerate of findings that are not able to interfere with the subjective interiority of the pupil.

Self-evaluation helps the pupil to become conscious of his real level of cognitive acquisitions, in relation with the chosen reference set of criteria, so that, step by step, he will be able to assert his autonomy from the evaluator. The latter will no more be perceived as a reigning and or arbitrary master, but more as an active and objective witness of the progress of everyone.

The premises of self-evaluation are created through a process of internalizing the evaluation of the teacher. It is not a spontaneous phenomena. A first phase requires the practice of co-evaluation. In the framework of co-evaluation the self-evaluation is explicitly related to a fully objective external estimation. In this way, "the subject forms as it becomes conscient of the distance that separates the two representations, preparing to assume the responsibility of self-evaluation, and in the same time reducing this distance" (Schwartz, 1975).

The content of the self-evaluation process needs a systemic approach. In this sense, we will emphasize the main parts of the self, in which and by means of which the self-evaluation and its consequences are manifested. We will differentiate in this respect three dimensions of the self: the self-concept, the self-esteem, and the self-presentation,



dimensions that are united and synthetically reflected in the form of the self-image (Brehm, Kassin, 1989).

The self-concept is defined as the sum of all individual observations of a human subject, concerning his personal attributes/qualities. The self-concept it is a cognitive component of the self that makes possible our recognition as a distinct entity. Concerning the mechanisms that lead to changes in the structure of the self-concept, we agree with the theory that asserts that the external estimations do not immediately determine changes of it, but mediated, by means of introspection (Andersen, 1986).

Obviously, the self-concept, is not exclusively the result of introspection. An important role in the complex process of self-concept elaboration belongs to self-perception. The pupil observes himself living and acting the same way he sees the others. We can state that there is a simultaneous and interdependent generation of the self-image and of the other's-image. In self knowledge as well in knowing of other, the pupil uses the same type of information (behaviours, thoughts, feelings, personal performances (Radu, 1994).

The self-concept cannot be built without what we can call autobiographical memory (Rubin, 1986). The autobiographical memory refers to recalling sequences of events that influenced individual's life and it has an important part in the process of molding the self-concept. There are three essential ways in which the self guides our recollections: the self-reference effect (an information that relates to the self is more easily recollected than one in another context), revision tendency (people tend to overestimate their ability to overcome an event in light of new information about themselves) and the tendency to egocentrism (people are inclined to overemphasize their own role in past events).

Another term that is required in order to understand the self-concept is the self-schema (Markus, 1987). Self-schemas are cognitive elements that lead to the composing of self-concept; they guide the processing of self-relevant information. In what concerns the self-concept, any attribute can be relevant (flexible-inflexible, dependent-independent, etc.) but only some of them are considered as such. Most of the time, the information considered as inconsistent with the self-schemas built by the individual during his existence are rejected.

By means of self-evaluation is constructed the self-esteem, which represents the positioning of his own person, done by an individual, in the framework of a hierarchy of significations. It refers to people's positive or negative evaluations of themselves. The self-esteem is, in this respect, an affective component of the self. It is supposed a positive correlation between self-esteem and adaptation to stress.

There are also acknowledged the inhibiting effects that a low self-esteem produces to the performances of the pupil: a negative self-esteem implies a negative expectation, fact that will determine a decrease of the effort; and a high state of anxiety, which will result

in failure, self-blame, and from here will lead to a stronger negative self-esteem.

Self-concept and self-esteem interact through a complex relationship, analysed by the theory of self-discrepancy (Higgins, 1989). It refers to the perception of the discrepancy between the real, actual self-concept and the different standards the individual and or the society ask for. So, there exist the possibility to come up discrepancies between the actual self-concept, on one side, and, on the other side, the self-imposed self-concept (how the individual would like to be), the external self-concept (how the others expect that the individual should be), the self-imposed ideal (what the individual would like to achieve) and the external ideal (what the others expect for the individual to achieve). All of these types of discrepancies constitute into self-guides towards negative emotional states.

We naturally raise the following question: though any individual manifests discrepancies, not all of the subjects become anxious or depressed: which are the reasons of these individual variations? The answer is offered by two categories of factors: the intensity and the extent of the self-discrepancy and the accessibility of the individual to a certain discrepancy.

At this point of the exposure is required the introduction of another term: self-awareness. It can be identified with the process of self-focusing, that directs the attention towards the relationship between the existing self-concept and the (internally or externally) imposed self-concept or ideal. The self-aware of the discrepancies is favoured either in the case of self-focused persons (we talk in this respect of private self-awareness — introspection, or public self-awareness — personal characteristic of the individuals to conceive themselves as social objects), or by performances in situations focused on the subject (audience, public expression of personal opinions, etc.).

When the individual notices the self-discrepancies, he will be determined motivated, depending on the high or low level of expectation to reduce or eliminate them, either to align to the standards, in the first case, or to withdraw from the state of self-awareness, in the latter.

Another important element is the social self-image of the pupil, of which he becomes aware perceiving the opinion of the affiliation-group. The social self-image will be progressively internalized, becoming an important reference for his self-esteem. The integration of the social self-image within the framework of the self-esteem is not full or stable. Thus, on one side, the social self-image will reflect over the self-concept and self-presentation, on the other side, the changes concerning the individual in the group opinion will determine subsequent modifications at the level of his self-image.

The observation and reception of the self-image as conceived by the others bears the name of metaperception (Kenny, DePaulo, 1993). Taking into account the fact that the individual belongs, simultaneously or consecutively, to several groups, the metaperception will de-

termine a multiplicity of social self-images that oppose to the supposed unity of the self-image. The pupil will be thus confronted with the situation of an apparently irreconcilable duality. This potential conflict can be solved by a sequence of steps including decantations, clarifications and successive approximations during the internalization of the social self-image, and a reasonable composition of it with the self-image (Radu, 1994).

The third component of the self is the self-presentation. This is a behavioural dimension and represents the process by which we try to shape what others think of us or what we think of ourselves. Self-presentation is usually subordinated to some strategic objectives (the effort to present ourselves is determined by the desire to be liked or to obtain a certain social recognition). In this respect we speak of self-monitoring, seen as a conscient and frequent change of the behaviour function to context and its characteristics. From this point of view we can distinguish between two different stylistic categories of self-presentation: high-monitors (repeated changes of the behaviours from one situation to the next) and low-monitors (consistency in self-presentation).

Self-presentation can be also produced by the self-test, the mere individual wish to 'test' his ability to offer a new perspective on his own person.

Similar to the self-concept, the self-presentation stands in a relationship of interdetermination with the self-esteem. To emphasize this relationship we will refer to the theory of identification action (Wegner, 1987). It states that the basis of the self-esteem consists in the interpretation that the individuals associate to their own behavioural manifestations. Thus, the terms (praiseful or denigrative) in which the pupil characterizes his behaviour determine the specificity of the traits of self-esteem. Moreover, when the subjective states are hard to be interpreted, people make inferences on themselves by observing their own behaviours and/or performances: the introspection is only used on condition that a factual situation seems to be 'not enough' to represent the cause of the respective behaviour or to adequately explain it (Bern, 1972).

There exists a similar interaction in what concern the relationship between the self-concept and self-presentation. In this respect we can notice that the human subject cannot live with the absence of an internal coherence and consistency of the cognitive and actional dimensions: it is always needed a permanent consistency between the self-image of the person and the way of presentation he uses in his intra-groupal context.

The way a pupil refers to school success or failure, and also the whole self-evaluation process, include a series of self-defense mechanisms of the self. The knowledge and understanding of the functioning of these mechanisms can lead to a better comprehension of the phenomena we proposed to investigate.

We will thus firstly differentiate the process of external ascription. It manifests either as motivating a low quality personal performance by

invoking unfavourable contextual reasons and independent of the subject (negative external ascription), or as a tendency to overestimate his own merits and failing to acknowledge a favourable complex of conditions for the respective goal (positive external ascription).

Another mechanism of protection is represented by self-sabotage (Kolditz, Arkin, 1982). The awareness of the possibility of a failure can determine the pupil to sabotage his virtual performance in order to obtain an anticipated excuse or explanation. Usually this phenomenon only comes out when the possible failure would happen in the presence of an ascertaining public.

For insuring the protection of the self, the pupil also disposes of another mechanism: negative oriented comparison, which means the defensive tendency to deliberately compare only with inferior subjects in what concern the abilities and capacities needed to achieve a certain goal (Pyszczynsky, 1985).

On the premises of these theoretical considerations we can outline a model of predicting the reactions of the human subjects to someone else's success (Tesser, 1988). The other's success can usually determine two categories of reactions: stimulative participation, which is expressed in the pupil's wish to associate with the successful person, which will consequently lead to an increase of the level of self-esteem, or the depreciative comparison, expressed in resentments towards the success of the other, the decrease of self-esteem and, as a long run effect, the distancing from that person.

The pupil's option for one alternative or the other is determined by the way he worthes the other's success, whether he feels or not overtaken in a relevant dimension of the self-image built by himself.

On the bases of becoming aware of his self-image and relating his own achievements to his internal axiological system of reference, the pupil tries to anticipate, on the short run or on the long run, the level of his performance. In this respect becomes possible a better distribution of the effort in order to achieve the school goals and also the optimization of the interaction between the pupil and the school environment. Taking into account all these, the didactic self-evaluation, alongside the evaluation, can be transformed in an operational instrument which helps the ultimate aim of an effective instructional-educational process.

#### REFERENCES

- Andersen, D., Jazowski, L. E., Donisi, M. (1986), *Saliency and Self-Inference: the Role of Biased Recollection in Self-Inference Processes*, in „Social Cognition“, 4, p. 75—95.
- Bern, D. (1972), *Self-Perception Theory*, in I. Berkowitz (ed.), *Advances in Experimental Social Psychology*, (vol. 6), New York, Academic Press.
- Brehm, S. S., Kasson, S. M. (1989), *Social Psychology*, Houghton Mifflin Company, Boston, p. 36—38.

- Hazel, M. (1977). *Self-Schemas and Processing Information about the Self*, „Journal of Personality and Social Psychology“, 35, p. 63—78.
- Kolditz, T. A., Arkin, R. M. (1982). *An Impression Management Interpretation of the Self-Handicapping Strategy*, JPSP, 43, p. 492—502.
- Higgins, E. T. (1989). *Self-Discrepancy Theory*, in L. Berkowitz (ed.), *Advances in Experimental Social Psychology*, (vol. 22, p. 93—136), New York, Academic Press.
- Kenny, D., DePaulo, D. (1993). *Do People Know Others View of Them? An Empirical and Theoretical Account*, Psychological Bulletin, 1, p. 145—162.
- Radu, L., coord. (1994). *Psihologie socială*, Ed. Exe SRI., Cluj-Napoca, p. 20—32.
- Rubin, D. C. (1986). *Autobiographical Memory*, New York, Cambridge University Press.
- Pyszczynsky, T. (1985). *Social Comparison after Success and Failure*, „Journal of Experimental Social Psychology“, 21, p. 195—211.
- Schwartz, B. (1876) *Educația măine*, E.D.P., București, p. 153—166.
- Tesser, A. (1988). *Toward a Self-Evaluation Maintenance Model of Social Behaviour*, in L. Berkowitz (ed.), *Advances in Experimental Social Psychology*, (vol. 22, p. 93—136), New York, Academic Press.
- Wegner, D. M. Schneider, D. J. (1987). *Paradoxical Effects of Thought Suppression*, JSPS, 53, p. 5—13.

## THE INCREASE OF THE EXTEND OF THE HEURISTIC CONVERSATION IN THE PHYSICS EDUCATION PROCESS

LILIANA CIASCAI, ELZA HAUER

**ABSTRACT.** — In this paper we start with the hypothesis that pupils must be and can be initiated in the questions formulating activity and this activity represents a very important part of the didactic conversation. Elaborating this study we wanted to give some elements of interrogative logic and propose some general principles of asking didactic questions.

As part of the new cooperation of the teacher with the pupils, which is set up in actual education and in the condition of an active involvement of pupils in the knowledge obtaining process, the accent during the didactic conversation must move from the pupil's ability to answer correctly the teacher's questions, to the pupils ability to formulate correct questions addressed to the teacher.

Also, teacher's selection of questions with high activating potential and which practise the way of thinking on new trajectories, represents compulsory conditions of a real heuristic conversation.

As a part of traditional logic (Aristotel, Descartes, Bacon) a question wasn't given too much attention, but after the mode up of the mathematical logics (during the second half of the XIX-th century and at the beginning of this century) the preoccupations of making an interrogative logic began and was developed.

A question was regarded as object of the study of logic can be reduced either at an abstract logicentity, disjunctive of the sentences by which it is expressed, or at one of its answers, or at one or more of its presuppositions. But in order to realise better the nature and the logic structure of a question, it must be also considered its specific role in thought and knowledge; so, not only it's pure logic nature but also the logico-gnoseologic one. This gnoseologic essence of a question is given by B. Bolzano who says that a question is „any sentence which formulates the demand of indicating a certain truth characterized by certain features it must have“. Also teachers were preoccupied by these aspects of a question (as form and moment of examination).

So, erotetic didactics is preoccupied by the study of general principles of asking didactic questions, of the teacher's interrogative techniques, and as well of the way pupils ask and answers them.

The pedagogic worth of the interrogative way of thinking needs more solid knowledge of the interrogative logic notions, a fact that supposes the inclusion of some elements of erotetic logic in the curricula of special courses for the teacher's preparation. As Cerghit said (1980, p. 118) „the most important thing is that the teacher knows the logic

of the birth of questions, that he possesses the art of formulating them with ability", but we add that he must initiate also his pupils in this art.

In order to find practical applications, fertile in didactics, of the interrogative logics, the systematization of questions is important.

Considering that any question is an ordinary sentence which has the question mark as one of its constituent elements, P. Botezatu (1982, p. 152) in the chapter "Erotetic-logic of questions" proposes a classification of questions depending on their constituent elements. The classification suggested by P. Botezatu covers well enough the field, the majority of other classifications considering only a certain category of questions. In the systematization suggested by us, we were guided by the typology of questions proposed by the author we have mentioned. The reconsideration of certain types of questions (which we found in other authors' papers, but specifying, when necessary the names, the definitions and the most interesting points of view) has at the base their use in didactic conversation:

1. Questions of decision with two members („if" questions) can be of two types:

a) „Yes-No" questions or dichotomic (mentioned by A. N. Prior and M. Prior) — that request the answer to be chosen among two reciprocal exclusive questions. That means they are in contradiction, for example: „Is copper electro-conductible?". Because these questions put the question mark to the truth of the whole and accept as answer „Yes" or „No", P. Botezatu name them „simple decisional" questions, also considering they belong to the direct questions category:

b) „Or" questions — request the answer to be chosen among a multitude of two reciprocal — exclusive sentences, which are not explicit but implicit (logic) contradictory: „In a certain medium the light wave is characterized by wave length or by frequency?"

N. D. Belnap also classifies „If" questions, named in literature as questions „of evaluation of alternatives", so:

a) questions of only one alternative — the answer selects one of the alternatives presented by the question: „In I. S. the measure unit for impulse is: 1 Ns; 1N s; 1m s":

b) questions of a complete list — the answer selects all the true alternatives: „The measure unit for impulse is: 1Ns; 1 Kg m/s; 1 Kg s m":

c) not exclusive questions — the answer selects one of the true alternatives. For example: „Can friction be neglected on the given conditions?":

2. Conditional questions (considered important by L. Aqvist) — request the answer just in relation to certain conditions or state of things and they are formed with some expressions which specify them („Being given the fact that..."). Being given the fact that international recognition hasn't arrived yet, can Stefan Procopiu be considered one of the most important personalities of the world of Physics?"

3. Completitive questions or „C-questions“ (named by P. Botezatu „C-questions“) are of two types:

- a) for explaining: „Which are the forces which imprint the given acceleration to the thing?“;
- b) semantic: „What is the inertia?“.

Belnap considers that these questions can be:

- a) of only one alternative: „What measure unit has impulse in I. S.?“;
- b) of complete list: „What measure units for impulse exist?“;
- c) notexclusive: „What scheme may have the necessary circuit for the determination of resistance?“.

Hintikka considers that completitive questions can be classified as:

- simple questions — they don't contain other questions and are formed with only one interrogative word „W...?“, for example: „Who established the principles of classic mechanics?“;
- iterate questions — they contain other secondary questions, for example: „Who knows discovered pi?“
- multiple questions — they contain more interrogative words „W...?“, but without being iterated, for example: „When and what did Einstein receive the Nobel Prize for?“

4. Causative questions or „Why“ questions (mentioned by L. Tondl and P. Botezatu) — which the cause, the reason, the purpose: „Why does folk experience want to draw our attention to the fact that clear waters are deeper than they seem to be?“

P. Botezatu considers the questions which refer to alternatives, question with only one alternative, with a complete list, notexclusive) as indirect questions. The questions that don't search the truth but take aim at solving of other problems, for example, causative questions, are considered by the same author in the category of half direct questions.

Pedagogic literature (N. Oprescu, p. 239) proposes a classification of questions depending on their activating potential (which is considered to reflect the intellectual effort demanded by the analysis of the question and by the elaboration of the answer) generally known:

1. A questions with a low activating potential. To this category belong:

- questions with role of reproduction, which solicit especially the memory: mnemotechniques (semantic completive questions of only one alternative: for example, the daily one „What did you have to learn?“);
- reproductive-cognitive questions („W...?“ questions, decisional questions of a complete list or notexclusive — formulated with the Past Tense or referring to some knowledge or arguments elaborated before);
- productive-cognitive questions (causative questions „Why...?“, explicative (descriptive): „How...?“, relational, suppositional: „if... then...?“ — referring to knowledge obtained before but practising timidly the thought in new ways).



Because the elaboration of the answer solicits especially the memory, these questions are considered closed questions.

2. Questions with mediocre activating potential: open questions and questions of discovery. Open questions also refer to such knowledge obtained before, but they let the pupil the possibility of selecting a succession of facts, knowledge, in order to elaborate the answer. For example, the following succession of closed questions: „Which is the definition of refraction?“, „Which are the rules of refraction?“, „In connection with what is the refraction index?“ and „What is total refraction?“ refer to in terms of the scientific definition. Also the same definition refers to the open question: „Which is the scientific definition of refraction?“ and the elaboration of the answer to this question supposes the corroboration of the answers to the given succession of closed questions. In this context, the open questions include the notexclusive or of a complete list „W...?“ questions (when they present as important the succession of facts in the elaboration of the answer — see the above example).

Questions of discovery, those which make the crossing from the word of description „How“ to the word of cause „Why“ (including here also the completitive questions of a complete list or notexclusive), in the conditions of formulating the questions with the Future tense or conditional, because appealing to knowledge already obtained, they take aim at the obtaining of new knowledge. For example, the question: „How can you explain the izobar transformation using the kinetik-molecular theory?“ solicits the children, knowing the transformation and the kinetik-molecular theory, to discover the demanded explanation.

3. Questions with high activating potential: convergent or divergent questions.

The convergent questions are those which urge a student to analyses, comparisons, syntheses, data integrations, ideas associations, explanations, elaborations of new data. The divergent questions are those which focus on new original trajectories, emphasizing a diversity of solutions to the same problem (we enumerate here, before those already mentioned: questions of prediction, of anticipation, etc...). Divergent questions make a crossing to the category of those with very high activating potential.

4. Questions with very high activating potential: Questions of evaluation. The questions of evaluation solicit the pupils to make their own valuable reasoning concerning aspects they meet, depending on different criteria.

Elaborating this study, as we have already mentioned, we wanted to give support to the teachers, in the increase of the efficiency of the heuristic conversation.

Correct and frequent use of heuristic conversation has good results upon the pupils during the lesson. So, we plead for the activating of pupils, process in which their reactions to teacher's solicitation to be of interrogation and anticipation.

## REFERENCES

1. Botezatu, P., *Interpretări logico filozofice*, Iasi, Editura Junimea, 1982.
2. Cerghit, I., *Metode de învățământ*, București, Ed. Didactică și Pedagogică, 1980.
3. Grecu, C., *Logica interogativă și aplicațiile ei*, București, Ed. Științifică și Enciclopedică, 1982.
4. Nicola, I., *Pedagogie*, București, Ed. Didactică și Pedagogică, 1982.
5. Opreșcu, N., *Metodologia didactică și mijloacele de învățământ*, in: *Sinteze pe teme de didactică modernă*, București, „Tribuna școlii”, 1986.

**RECENZII**

M. Ionescu, I. Radu (coord.), **Didactica modernă**, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1995.

Oricare observator atent al procesului de învățământ poate semnala tendința cotidiană a cadrului didactic de a se centra pe propria sa experiență didactică, de a ridica practica proprie la rang de normă. Această suficiență siminuează însă semnificativ eficiența transmiterii de cunoștințe, transformă lecția într-o rutină prea puțin deschisă la inovare. Analizând cu metode științifice procesul de învățământ, premisele și finalitățile sale, didactica aspiră să pună în evidență legitățile și mijloacele de optimizare ale predării-învățării. *Didactica modernă*<sup>1</sup>, coordonată de M. Ionescu și I. Radu se constituie într-un corp compact de cunoștințe despre diversele aspecte ale procesului de învățământ, imbinând în chip fericit datele psihologiei învățării cu experiența școlară și achizițiile recente ale cercetării psihologice. Autorii pornesc de la ideea că didactica este o știință aplicată, menită să optimizeze procesul de învățământ. Prin lectura cărții cititorul dobândește o teorie care să ofere o *grilă de lectură* a faptelor — ceea ce înlesnește sesizarea semnificațiilor de adâncime ale fenomenului brut — și, totodată, un *repertoriu de proceduri și mijloace* menite să sporească eficiența procesului didactic.

Carterea realizează o abordare sistemică, evasie exhaustivă a predării-învățării în context școlar. Rod al unor observații sistematice și experiențe îndelungate, cartea este structurată în opt capitole — este organizată de așa manieră încât să înlesnească perfecționarea muncii profesioniștilor de la catedră. Sunt acoperite toate secvențele procesului instructiv-educativ, de la organizarea ofertei de informații din partea profesorului și inițierea predării ca act de comuni-

care, până la evaluarea răspunsului elevului prin metode curente și teste de cunoștințe.

O scurtă radiografie a capitolelor cărții ne va permite să punem în evidență gama problematică abordată de autorii *Didacticii moderne*.

Primul capitol, elaborat de I. Radu este dedicat *procesului de învățământ*. Autorul întreprinde o analiză minuțioasă — pe baza unor date și modele teoretice recente — atât a modului de transmitere a cunoștințelor prin instrucție, cât și a organizării acestor cunoștințe în mintea elevului. Datele de ordin psihologic de acestuia — capacitatea memoriei imediate, nivelul de activare, volumul atenției, reperele psihogenetice etc. — sunt luate ca premise ale oricărui proces instructiv-educativ văzută ca o secvență de comunicare. Întregul capitol se remarcă prin bogăția exemplelor și acuratețea explicațiilor prezentate într-un stil cursiv, mereu egal cu sine. Merită reținută abordarea procesului de instruire din perspectiva teoriei prototipurilor. Așa cum remarcă autorul, cunoștințele pe care le dobândește elevul despre o clasă de obiecte sunt organizate nu atât sub forma unor noțiuni — cum se consideră în mod tradițional — cât mai ales sub forma unor prototipuri (= exemplare tipice sau portrete robot<sup>2</sup> ale elementelor categoriei respective). Aceste prototipuri se formează, în contextul educației școlare, pe baza exemplelor pe care le oferă profesorul. Asadar, nu atât definiția și exemplul tipic este reținut de elev și constituit elementul asupra cărui operează în procesul gândirii. Elevul va avea dificultăți în rezolvarea de probleme care reclamă operarea cu reprezentări atipice ale unei categorii. De aici rezultă responsabilitatea deosebită a cadrului didactic pentru exemplele pe care el le oferă, căci aceste exemple și nu (atât)

<sup>1</sup> M. Ionescu, I. Radu (coord.) *Didactica modernă*, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1995. La elaborarea volumului au mai participat V. Chis, I. Ferenczi, V. Lăscuș și V. Preda.

noțiunea adiacentă intră în dinamica gândirii elevului.

Alte remarci interesante sunt prilejuate de analiza motivației și a valențelor formative ale procesului de învățământ. În opinia autorului, pentru asigurarea unei motivații optime și durabile, esențială este „organizarea condițiilor de învățare” astfel încât acestea să devină factor de întărire. Produce efecte motivaționale *percepția clară a scopului*, a obiectivelor activității, care justifică drumul ce urmează a fi parcurs; apoi *perspectiva aplicabilității* în practică sau pentru pregătirea ulterioară care merită efortul depus” (p. 31).

Capitolul al doilea este consacrat principiilor didacticei (autor V. Preda). Aceste principii pot fi considerate ca niște asumții subiacente procesului de învățământ, care vizează: organizarea învățării în funcție de reperele psihogenetice și zona proximei dezvoltări, învățarea prin acțiune, constituirea componentială și ierarhică, stimularea motivației în reușita școlară. O atenție specială este acordată principiului construcției componentiale și ierarhice a sistemului cognitiv. Beneficiind de cerceri ale psihologiei cognitive, capitolul poartă încă marea unui sfavaj între conceptele acestea din urmă și cele tradiționale, ceea ce face discutabile anumite construcții teoretice (vezi, de pildă, piramida formelor învățării). Abundanta bibliografie îndeamnă cititorul la asimilarea proprie a textelor fundamentale.

Obiectivele procesului didactic și conținutul învățământului fac obiectul capitolelor III și IV (I. Ferenczi, V. Preda, V. Lăscuș). Ne-au reținut în mod deosebit atenția, prin caracterul laborios al scriiturii, observațiile autorilor asupra deducției obiectivelor operaționale din idealurile sociale, prezentarea comparativă a unor taxonomii diverse (Bloom, De Corte etc.), precum și criteriile de operaționalizare a obiectivelor (cap. III). Ele au meritul de a clarifica teoretic modalitățile de stabilire a obiectivelor și de a corecta practicile care încăleacă regulăritățile consonante cu aceste obiective.

Conținutul învățământului, definit ca o selecție din valorile culturale

ale omenirii integrate în obiectele de învățământ, este abordat prin raportare la vectorii principali care contribuie la structurarea sa: știința și scopul educației. Știința este principalul contribuabil la constituirea conținutului învățământului iar scopul educației este principalul selector care, din multimea produselor culturale, selectează — pentru implementarea în procesul de învățământ — doar pe cele care sunt congruente cu scopul respectiv. Criteriile de stabilire a conținuturilor didactice, atât cele logico-științifice, cât și cele psihopedagogice, sunt analizate în detaliu. Modul de transpunere a conținutului în documente și suporturi (planuri de învățământ, programe și manuale școlare etc.) este radiografiat într-un subcapitol special.

Într-o prelungire firească, al cincilea capitol este dedicat metodologiei instruirii (M. Ionescu, V. Chis). Dacă anterior era vorba de conținutul învățământului, acum, cu precizie și simțul detaliului semnificativ, este abordată *interfața* dintre conținuturile didactice și destinatari. Tehnologia instruirii, probabil cea mai importantă componentă a procesului didactic, transformă conținuturile didactice din niște *virtualități*, din elemente ale căror efecte pentru elev sunt doar prezumtive, în *realități*, în efecte industriale și acum. Fără realizarea unei interfețe adecvate — printr-o metodologie de instruire bine pusă la punct — oricât de valoroase ar fi conținuturile învățământului, oricât de dezvoltate ar fi disponibilitățile elevului, instruirea și educația sunt inefficiente. Capitolul V are meritul de a oferi o radiografie foarte pertinentă a metodologiei activității didactice. Fără îndoială, cititorul va găsi aici nu numai clarificări conceptuale, ci și importante sugestii practice și proceduri, autorii prezentând limpede și suerint câteva dintre metodele moderne de instruire. O mențiune specială în acest sens merită problematica învățământului asistat de calculator. Pe baza unei îndelungate experiențe proprii și a unei bibliografii „la zi”, autorii reușesc să coroboreze cerințele psihopedagogice ale procesului didactic cu facilitățile oferite de calculator. Apologiei calculatorului sau refuzului inflexibil, în ian aici locul judecata măsurată, ree-

listă, rod al unei integrări binoculare a psihopedagogiei și tehnicii de vârf.

Capitolul VI (Nuanțări în instrucția școlară determinate de dezvoltarea mijloacelor de învățământ — autori M. Ionescu, V. Chiș) aprofundează problematica mijloacelor de instruire, inițiată în capitolul anterior. Se prezintă o caracterizare generală și analiza principalelor funcții ale mijloacelor de instruire raportate la cerințele școlii, precum și taxonomia mijloacelor tehnice de instruire. Sintetizând principalele aspecte ale acestor instrumente didactice, autorii ne propun o interesantă formulă de apreciere a *calității* unui mijloc de instruire notat (Cmi) și anume: Cmi = f (P, T, Lc, Er). Aceasta înseamnă că valoarea sau calitatea unui mijloc de instruire (Cmi) este în funcție de patru categorii de factori: pedagogici (P), tehnici (T), economici (Ec) și ergonomici (Er). Această relație impune anumite exigențe atât creatorilor de mijloace de instruire, cât și cadrelor didactice și elevilor — utilizatori prezumtivi ai acestora” (p. 207).

Strategiile și demersurile tipice la predare și învățare fac obiectul capitolului VII (M. Ionescu, Conjugând criteriul numărului de participanți cu nivelul în care se desfășoară relația profesor-elev, M. Ionescu realizează o sugestivă taxonomie a principalelor forme de organizare a activității instituționale. Continuând preocupări mai vechi (vezi M. Ionescu, *Leclia între teorie și realizare* etc.), autorul își concentrează demersul analitic asupra lecției cu modalitate privilegiată de instruire. z

Capitolul final „Elemente de docimologie didactică” semnat de I. Rădu, prezintă într-o formă condensată și cuprinzătoare datele esențiale privind procesul verificării și evaluării cunoștințelor. Alături de teme deja curente — metode de verificare și notare, divergențe în evaluare etc. — sunt introduse și teme inedite: procesul de evaluare, semnificativitatea notei pentru notări, pedagogiei curbei în J s.a. Căpitolul este familiarizat cu problematica actuală în domeniu: evaluarea formativă, metode de reducere a divergențelor în notare, testul docimologic, teoria învățării depline.

În ansamblu, lucrarea realizează o selecție judicioasă de noutăți în ma-

terie de instruire și educație, o dozare echilibrată între „clasic” și „modern”. Autorii nu se comportă ca simpli entuziaști ai noutăților; ei practică o grilă temperată de receptare a acestora. Ținându-se în proximitatea simlului comun pedagogic, tratarea se distanțează de acesta, pentru a distinge cu grijă între clișee și adevăr științific. Fiind scrise de autori diferiți, anumite capitole nu se articulează organic între ele; apar repetiții inutile, dincolo de redundanța necesară oricărui text, care se vrea a fi accesibil unui public mai larg.

Volumele *Didactica modernă* tinde să fie — cel puțin într-o serie de capitole — o psihodidactică (Aebli), în sensul unei infuzii semnificative de date de psihologia învățării, care să fundamenteze principiul sau indicații de lucru. În același timp, sunt încorporate masiv euceririle tehnologiei moderne în materie de instruire, oferind un ghid prețios pentru masa cadrelor didactice. În efortul de distanțare de trecut, lucrarea pedagogilor clujeni este un pas semnificativ înainte. Ea este merită să crește un climat de reflecție, de reevaluare critică asupra tezelor și rezultatelor care dau contur experienței pedagogice curente.

MIRCEA MICLEA

Michael Eid, *Modelle der Messung von Personen in Situationen*, BELTZ, Psychologie Verlags Union, 1995, 226 p.

The methods and techniques of psychodiagnosis have made remarkable advances during the last two decades. In addition to the classical procedures, there have been developed new ones, having a superior penetrating force and being much more sensitive and precise. The development of appropriate mathematical methods enabled us to replace traditional tests by computerized and adaptive-computerized tests.

The starting idea of the book we are reviewing is that the psychologist, when working in the field of psychodiagnosis, doesn't deal with an individual in himself, detached from reality, but rather with an individual in a particular situation. The work of Michael Eid, a psychologist with the

University of Trier, is devoted to measuring methods based on this approach.

Throughout its 12 chapters, the book pursues three goals.

1. For one thing, it offers a survey of those models, used until now in the theory of psychological testing, that acknowledge the dependence of the data yielded by the measurement upon the testing situation.

Unlike the classical test theory which takes into account only the person and the measuring instruments, the Theory of Testing Persons in Situations, presented by Eid, operates with four concepts: the person, the time (the occasion of measurement), the person's situation at the moment of testing and the measuring instrument (the items being administered).

Chapter 2 explains these concepts and formulates the requirements concerning them, and following from the Theory of Testing Persons in Situations.

Two chapters (3 and 4) are meant to put forward and to discuss some models from the Theory of Testing Persons in Situations: for *continuous* variables (the models based on Latent-State-Trait Theory, on Generalizability Theory, and the linear State-Trait Model), and for *categorical* variables (the Latent Class Model — for qualitative latent variables, and the Latent Trait Model — for quantitative latent variables).

2. The second objective of the book consists in formulating the Theory of Testing Persons in Situations for ordinal variables.

Based on the ideas of Latent State-Trait Theory, Eid has extended the Graded Response Model of F. Samejima to measure the situational and/or interactional effects being present on each occasion of measurement.

In this model (called Multistate-Multitrait Model) the probit variable of an item measured on an occasion of measurement is decomposed in a stable trait variable and a variable representing situational and/or interactional effects. Based on this decomposition two item coefficients are defined (consistency and occasion specificity) indicating the degree to which true interindividual differences are

influenced by stable interindividual trait differences and differences in the situations (and/or interactions) existent on an occasion of measurement.

These coefficients may be used to assess the dependence of the behaviour upon the situation and, hence, can serve to develop psychometrical scales sensitive or, on the contrary, insensitive to the variation of the testing conditions.

In the model proposed by Eid, unlike the majority of the models offered by Item Response Theory, it is not essential for the items to be unidimensional, not even within the same occasion of measurement. It is assumed that *every* item measures (probably) a *different* trait, and that, within *one and the same* occasion of measurement, *all* items concern *one* single variable related to the situation and to interaction. Thus, in the problem investigated by Eid the space of latent traits is multidimensional rather than unidimensional.

Chapter 6 of the book presents the Latent State-Trait Models for ordinal variables. Their mathematical bases, derived from probability theory, are formulated, and the stochastic variables they operate with are defined.

The Multistate-Multitrait Model put forward by Eid is described and analyzed in chapter 7.

Chapter 8 examines the way one could solve, within the framework of the Multistate-Multitrait Model, the five problems relevant for any stochastic measuring model:

\* What hypotheses are to be made in order to ensure the existence of the common Trait, State and State-Residual variables?

\* Are these variables defined unequivocally by means of the hypotheses that have been formulated?

\* Which are those statements concerning the theoretical variables of the model that don't change their truth value when we pass from examining a theoretical variable to considering an admissible transformation of this variable?

\* How is it possible to verify empirically the validity of the hypotheses included in the model in instances of specific applications?

\* How can the coefficients of the model be estimated empirically?

Chapter 9 presents the results of a study based upon simulation and aimed at identifying those conditions on which the programs LISREL 8 and LISCOMP may be used to analyze the Multistate-Multitrait Model.

3. Finally (in chapter 10) the applicability of the Multistate-Multitrait Model is exemplified.

Two problems are formulated, both of them being taken from the field of emotion research and related to moods.

The first problem concerns the conceptual distinction between „happiness“ and „satisfaction“. The author investigates the extent to which

momentary happiness and satisfaction are due to personal, situational, and or interactional factors.

The second problem is focused on whether a pair of semantically bipolar adjectives expresses always the same bipolar dimension of state or, respectively, trait, or it expresses different monopolar dimensions. The pairs of adjectives happy-unhappy and satisfied-disatisfied are analyzed by means of the Multistate-Multitrait Model.

The book closes with a review of the domains where the model proposed by Eid can be applied.

MONICA ALBU

## CRONICĂ

### I. Manifestări științifice organizate de Catedra de Psihologie:

#### Manifestări interne:

- Conferința Națională de Științe Cognitive, 3—7 mai, 1995, Ilieni.

#### Manifestări internaționale:

- Ședința Biroului Asociației Studenților Psihologi din Europa, 25—31 octombrie, 1995.

#### Colaborări din străinătate și vizite la catedră:

- W. Hirst, New School for Social Research, New York, U.S.A.
- G. Brase, University of Santa Barbara, California, U.S.A. (lector invitat).
- D. Read, University of Toronto, Canada, (lector invitat).

#### Participări la manifestări științifice externe:

- A. Băban — Al IV-lea Congres European de Psihologie, 2—7 iulie 1995.
- M. Miclea — Conferința Societății Psihonomică, Los Angeles, 8—12 noiembrie, 1995.
- L. Matei — participare la The McDonnell Program for the Advancement of Psychology in Romania, New York, 1995.
- I. Szamosközi — Conferința Europeană pentru Evaluarea Potențialului Intelectual, Madrid, 3—5 decembrie, 1995.

### II. Manifestări științifice organizate de Catedra de Științe ale Educației:

#### Manifestări interne:

- Sesiunea de comunicare: Contribuția dascălilor ardeleni la dezvoltarea învățământului românesc, 18.11.1995.

#### Manifestări internaționale:

- Simpozionul internațional: Pregătirea inițială și formarea continuă a profesorilor didactice, 02.06.1995.

#### Colaboratori din străinătate și vizite la catedră:

- Patrik Daunt, expert UNESCO, Marea Britanie.
- Roel Steenbergen, Cristelijke Hogeschool Windesheim, Olanda.
- Marie-Jose Van Voorst Tot Voorst, Cristelijke Hogeschool Windesheim, Olanda.
- Johan Valstar, Cristelijke Hogeschool Windesheim, Olanda.
- Erik Boer, Cristelijke Hogeschool Windesheim, Olanda.
- Luc Stalleman, Braine-Le-Comte, Belgia.
- János Papp, Universitatea Kossuth Lajos, Debrecen, Ungaria.

#### Participări la diferite manifestări științifice externe:

- Cristian Stan, Conferința AUDEM, Budapesta — Ungaria, Simpozionul „Educația la distanță și democrația”, Kosice — Slovacia, Cristelijke Hogeschool Windesheim — Olanda.



Volum editat cu sprijinul financiar al Fundației  
Soros pentru o Societate Deschisă

© 2012 Editura Fundației Soros pentru o Societate Deschisă  
Toate drepturile rezervate.

Tiparul executat la Imprimeria „ARDEALUL” Cluj,  
sub comanda nr. 60199/96.

In cel de al XL-lea an (1995) *Studia Universitatis Babeş-Bolyai* apare în următoarele serii:

matematică (trimestrial)  
fizică (semestrial)  
chimie (semestrial)  
geologie (semestrial)  
geografie (semestrial)  
biologie (semestrial)  
filosofie (semestrial)  
sociologie-politologie (semestrial)  
psihologie-pedagogie (semestrial)  
ştiinţe economice (semestrial)  
ştiinţe juridice (semestrial)  
istorie (semestrial)  
filologie (trimestrial)  
teologie ortodoxă (semestrial)  
educaţie fizică (semestrial)

In the XL-th year of its publication (1995) *Studia Universitatis Babeş-Bolyai* is issued in the following series:

mathematics (quarterly)  
physics (semesterily)  
chemistry (semesterily)  
geology (semesterily)  
geography (semesterily)  
biology (semesterily)  
philosophy (semesterily)  
sociology-politology (semesterily)  
psychology-pedagogy (semesterily)  
economic sciences (semesterily)  
juridical sciences (semesterily)  
history (semesterily)  
philology (quarterly)  
orthodox theology (semesterily)  
physical training (semesterily)

Dans sa XL-e année (1995) *Studia Universitatis Babeş-Bolyai* paraît dans les séries suivantes:

mathématique (trimestriellement)  
physique (semestriellement)  
chimie (semestriellement)  
géologie (semestriellement)  
géographie (semestriellement)  
biologie (semestriellement)  
philosophie (semestriellement)  
sociologie-politologie (semestriellement)  
psychologie-pédagogie (semestriellement)  
sciences économiques (semestriellement)  
sciences juridiques (semestriellement)  
histoire (semestriellement)  
philologie (trimestriellement)  
théologie orthodoxe (semestriellement)  
éducation physique (semestriellement)

Handwritten text at the top of the page, possibly a title or header, which is mostly illegible due to fading.

43 876

2000