

UNIVERSITATEA PEDAGOGICĂ DE STAT „ION CREANGĂ” DIN CHIȘINĂU

Cu titlu de manuscris
C.Z.U: 37.013:004(043.2)

MANOLE Ionuț-Constantin

**REPERE EPISTEMOLOGICE
ÎN ANALIZA LIMBAJULUI PEDAGOGIC
DIN PERSPECTIVA INFORMATICII**

Specialitatea 531.03: Pedagogia istorică

Teză de doctor în științe pedagogice

Conducător științific:



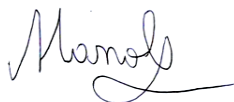
CRISTEA Sorin, dr., prof. univ.

Consultant științific:



COJOCARU-BOROZAN Maia,
dr. hab., prof. univ.

Autor:



MANOLE Ionuț-Constantin

CHIȘINĂU, 2019

© MANOLE Ionuț-Constantin, 2019

CUPRINS

ADNOTARE (română, rusă, engleză).....	4
INTRODUCERE	7
1. DEFINIREA LIMBAJULUI PEDAGOGIC DIN PERSPECTIVĂ EPISTEMOLOGICĂ	
1.1. Limbajul pedagogic comun și limbajul pedagogic de specialitate.....	15
1.2. Evoluția limbajul pedagogic de specialitate din perspectivă istorică.....	32
1.3. Dimensiunile limbajului pedagogic de specialitate în contextul istoric al paradigmei curriculumului.....	38
1.4. Concluzii capitol.....	51
2. APLICAREA INFORMATICII ÎN ANALIZA LIMBAJULUI PEDAGOGIC	
2.1. Informatica din perspectivă istorică.....	53
2.2. Conceptele fundamentale care definesc <i>obiectul de studiu specific informaticii</i> . Implicații în pedagogie.....	60
2.3. Normativitatea informaticii valorificabilă în pedagogie.....	89
2.4. Metodologia de cercetare a informaticii valorificabilă în pedagogie.....	97
2.5. Concluzii capitol.....	104
3. ANALIZA UNOR MODELE-IDEALE, CONSTRUIE EPISTEMOLOGIC LA NIVELUL PEDAGOGIEI, DIN PERSPECTIVA INFORMATICII	
3.1. Repere epistemologice necesare pentru validarea <i>informatică</i> a <i>conceptelor fundamentale</i> și a <i>modelor-ideale</i> afirmate în pedagogie.....	106
3.2 Analiza structurii de funcționare a educației din perspectivă informatică.....	111
3.3. Analiza structurii de funcționare a instruirii din perspectivă informatică.....	122
3.4. Analiza structurii de funcționare a proiectului curricular al lecției din perspectivă informatică.....	138
3.5. Concluzii capitol.....	150
CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI.....	152
BIBLIOGRAFIE.....	159
ANEXE.....	173
DECLARAȚIA DE ASUMARE A RĂSPUNDERII.....	196
CV-UL AUTORULUI.....	197

ADNOTARE

Manole Ionuț-Constantin

Repere epistemologice în analiza limbajului pedagogic din perspectiva informaticii

Teză de doctor în științe pedagogice, Chișinău, 2019

Structura tezei include: introducere, 3 capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografie din 239 de surse, adnotare (română, rusă, engleză), concepte-cheie, în română, rusă, engleză, nr. pagini de text de bază 150 pagini, 9 tabele, 15 figuri, 2 anexe. **Publicații la tema tezei:** 20 de lucrări științifice.

Concepte-cheie: repere epistemologice, pedagogie, cunoașterea istorică, limbaj pedagogic de specialitate, concepte pedagogice fundamentale, paradigma curriculumului, informatica, concepte fundamentale în informatică.

Domeniul de studiu: Pedagogia istorică

Scopul cercetării: analiza *limbajului pedagogic de specialitate* din perspectivă *istorică* și *logistică*, validat epistemologic prin valorificarea resurselor conceptuale, normative și metodologice ale *informaticii*.

Obiectivele cercetării: descrierea evoluției istorice a limbajului pedagogic de specialitate, exprimat prin conceptele fundamentale care fixează *matricea de bază a disciplinei* la nivel de *obiect de studiu*, *normativitate* și *metodologie de cercetare specifice*, validate epistemologic în cadrul actual al *paradigmei curriculumului*; valorificarea informaticii la nivel de model epistemologic, conceptele fundamentale, normativitatea și metodologia de cercetare specifice, abordate din perspectivă istorică și logistică, utilizabile și în cadrul pedagogiei; aplicarea resurselor epistemologice ale informaticii (conceptuale, normative și metodologice) la nivelul unor modele-ideale construite în domeniul *pedagogiei*, referitoare la *structura de funcționare a educației / instruirii / proiectului curricular* al lecției.

Noutatea și originalitatea științifică a cercetării rezultă din: complexitatea temei propuse, neabordată explicit în literatura de specialitate, și în strategia de cercetare promovată care îmbină resursele investigației *istorice – logistice (teoretice și axiomatice)* în acord cu cerințele afirmate în epistemologia psihologiei (științelor socio-umane) de către Jean Piaget.

Rezultatele științifice obținute ce au contribuit la soluționarea unei probleme importante în cercetare sunt de ordin interdisciplinar: relația dintre pedagogie și informatică, ce vizează acțiunea și rezultatul acțiunii de investigație interdisciplinară, (la nivelul limbajului pedagogic și informatic de specialitate în evoluție istorică) și efectul acestora în context pedagogic determinat la nivel de model-ideal al educației/ al instruirii/ al proiectului curricular al lecției. Relația de interdisciplinaritate investigată este cea dintre pedagogie, abordată la nivel de limbaj de specialitate (concepte fundamentale) – informatică, abordată ca model epistemologic (de analiză informatică a limbajului de specialitate), soluționată la nivel de cercetare pedagogică fundamentală (istorică, teoretică) bazată pe interpretare, ce permite validarea limbajului de specialitate al pedagogiei – fixat epistemologic la nivelul teoriilor generale ale domeniului (teoria generală a educației, teoria generală a instruirii, teoria generală a curriculumului) – prin valorificarea conceptelor fundamentale ale informaticii.

Semnificația teoretică a cercetării constă în: „plusvaloarea” adusă prin analiza istorică și logistică a limbajului pedagogic de specialitate și validarea sa epistemologică la nivelul unor: a) *concepte fundamentale* angajate în definirea obiectului de studiu, normativității, metodologiei de cercetare – *specifice*; b) *modele-ideale* ale structurii de funcționare a educației, a instruirii, a proiectării curriculare a lecției.

Valoarea aplicativă a tezei este probată prin: valorificarea *resurselor informaticii* în validarea epistemologică a *limbajului pedagogic de specialitate*. La acest nivel lucrarea este utilă, în plan *teoretic, metodologic* și *praxiologic*, specialiștilor în științele educației, profesorilor implicați în proiectarea curriculară a *programelor* și a *manualelor școlare* și a *didacticelor particulare*, inclusiv în domeniul *informaticii*.

Implementarea rezultatelor științifice ale cercetării s-a realizat prin: mediatizarea rezultatelor teoretice și practice ale cercetării la conferințe naționale și internaționale prin publicarea articolelor în reviste științifice și valorificarea cunoștințelor științifice la tema cercetării în activitatea pedagogică, desfășurată în Colegiul Național „Kemal Atatürk” din Constanța, România în anii 2014-2018.

АННОТАЦИЯ
МАНОЛЕ Ионуц-Константин
Эпистемологические основы анализа педагогической терминологии
из перспективы информатики

Диссертация кандидата педагогических наук, Кишинёв, 2019

Структура диссертации: введение, 3 главы, общие выводы и рекомендации, библиография из 239 источников, аннотация (румынский, русский, английский), ключевые понятия, 150 страниц основного текста, 9 таблиц, 15 фигур, 2 приложений.

Публикации по теме диссертации: 20 научных работ.

Ключевые понятия: эпистемологические основы, педагогика, историческое познание, педагогическая терминология, фундаментальные педагогические понятия, парадигма куррикулума, информатика, фундаментальные понятия информатики.

Область исследования: история педагогики.

Цель исследования: анализ педагогической терминологии из перспективы информатики и логики, эпистемологически подтвержденной путем использования концептуальных, нормативных и методологических средств информатики.

Задачи исследования: описание исторической эволюции педагогической терминологии, выраженной в фундаментальных педагогических понятиях, которые утверждают основную матрицу предмета на уровне объекта исследования, нормативности и специфической методологии исследования, эпистемологически подтвержденной в актуальной парадигме куррикулума; использование информатики на уровне эпистемологической модели, выявляя фундаментальные понятия информатики, нормативности и специфической методологии исследования, исследуемой в историческом плане, используемые и в педагогике; использование эпистемологических ресурсов (концептуальных, нормативных и методологических) на уровне идеальных моделей построенной в области педагогики.

Научная новизна и оригинальность исследования следует из сложности исследованной темы, неисследованной в педагогической литературе; состоит в предлагаемой стратегии исследования которая комбинирует исторические (теоретические и аксиоматические) средства в соответствии с научными требованиями психологической эпистемологии (гуманитарные науки) утвержденной Ж. Пиаже.

Научные результаты которые способствовали разрешению важной проблемы в данном исследовании является междисциплинарной, рассматривая научную взаимосвязь педагогики и информатики на уровне исторической эволюции терминологии педагогики с точки зрения информатики, анализируя научный эффект в педагогическом контексте, детерминированный на уровне идеальной модели воспитания, обучения и куррикулярного плана урока, основанный на педагогическом интерпретировании. Междисциплинарная взаимосвязь педагогики и информатики исследованна на уровне научной терминологии, рассматриваемой как эпистемологическую модель научного анализа педагогической терминологии из перспективы информатики, разрешенную посредством педагогическим фундаментальным исследованием, позволяющей проверку достоверности педагогической терминологии, научно зафиксированные на уровне общей теории воспитания и обучения и общей теории куррикулума посредством фундаментальных терминов информатики.

Теоретическая значимость исследования состоит в принесенной прибавленной ценности посредством исторического и логического анализа педагогической терминологии на уровне: а) фундаментальных терминов с помощью которых объясняется предмет исследования, нормативность и методология исследования; б) идеальных моделей функционирования воспитания, обучения и куррикулярного проектирования лекции.

Прикладное значение исследования заключается в использовании научных информатики в эпистемологической проверке достоверности педагогической терминологии. На этом уровне диссертация является значимой в теоретическом, методологическом и практическом планах, преподавателям педагогических дисциплинах, учителям для куррикулярного проектирования школьных программ и учебников и частным методикам, включительно методику информатики.

Внедрение научных результатов исследования производилось посредством медиатизации научных и практических разработок на национальных и международных конференциях, посредством публикации статей в научных журналах и использования систематизированных научных знаний в преподавательской деятельности в Национальном Колледже „Kemal Atatürk”, г. Констанца, Румыния в период 2014-2018.

ANNOTATION
Manole Ionuț-Constantin
Epistemological Reference Points in the Analysis of Pedagogical Language
from the Perspective of Informatics
Doctoral thesis in pedagogical sciences, Kishinev, 2019

The thesis' structure includes: introduction, three chapters, general conclusions and recommendations, 239 references, annotation (Romanian, Russian, and English), key-concepts in Romanian, Russian and English, 150 pages of basic text, 9 tables, 15 figures, 2 annexes.

Publications related to the thesis' theme: 20 scientific works.

Key-concepts: epistemological reference points, pedagogy, historical knowledge, specialized pedagogical language, fundamental pedagogical concepts, curriculum paradigm, informatics (computer science), fundamental concepts in informatics.

The field of the research: Historical Pedagogy.

The aim of the research: analysis of *specialized pedagogical language* from *historical* and *logistic* perspective, validated epistemologically by valuing the conceptual, normative and methodological resources of *informatics*.

The research objectives target: description of the historical evolution of specialized pedagogical language, expressed by the fundamental concepts that fix the *basic matrix of the discipline* at the level of *study object*, *normativity* and *specific research methodology*, epistemologically validated within the current framework of the *curriculum paradigm*; the valuing of informatics at the epistemological model level, the fundamental concepts, specific normativity and research methodology, approached from a historical and logistic perspective, also usable in pedagogy; applying the epistemological resources of informatics (conceptual, normative and methodological) at the level of ideal-models built in the field of *pedagogy*, regarding the *structure of functioning of the education / training / curricular project of lesson*.

Scientific novelty and originality of the research it results from: the complexity of the proposed theme, explicitly not mentioned in the literature of speciality, and in the promoted research strategy that combines the resources of *the historical - logistic investigation (theoretical and axiomatic)* in accordance with the requirements stated in the epistemology of psychology (of socio-human sciences) by Jean Piaget.

The scientific results obtained which contributed to solving an important research problem are of interdisciplinary type: the relationship between pedagogy and computer science, which concerns the action and the result of the interdisciplinary investigation activity (at the pedagogical and informatic language of specialty level in historical evolution), and their effect in the pedagogical context determined at the ideal-model of education / training / lesson's curricular project level. The interdisciplinary relationship investigated is between pedagogy, approached at the level of specialized language (fundamental concepts) - computer science, approached as an epistemological model (of informatic analysis for specialized language), solved at the level of fundamental pedagogical research (historical, theoretical) based on interpretation, which allows the validation of the specialized language of pedagogy - epistemologically fixed at the general theories of the field (general theory of education, general theory of training, general theory of curriculum) - by capitalizing the fundamental concepts of computer science.

Theoretical significance of the research consist in: the "added value" brought through the historical and logistic analysis of the specialized pedagogical language and its epistemological validation at the level of: a) *fundamental concepts* engaged in defining the study object, normativity, *specific research methodology*; b) *ideal-models* of the functioning structure of education, training, curricular design of the lesson.

Applicative value of thesis it is proved by: harnessing *the resources of informatics* in the epistemological validation of *specialized pedagogical language*. At this level, the work is useful, in *theoretical, methodological and praxiological terms*, to specialists in education sciences, teachers involved in the curricular design of *curricula* and *school textbooks* and *particular didactics*, including those in the field of *informatics*.

Implementation of the scientific research results it was accomplished by: dissemination of theoretical and practical research results at national and international conferences by publishing articles in scientific journals and harnessing of scientific knowledge on the topic of research in pedagogical activity, held in the National College "Kemal Atatürk" in Constanta, Romania during 2014-2018.

INTRODUCERE

Actualitatea și importanța problemei abordate.

Tema tezei este integrată în *tipul de cercetare fundamentală*, promovată la specialitatea *Pedagogie istorică*. Valorifică: **a) disciplinele pedagogice de bază** integrate și afirmate istoric în *pedagogia generală*, lansată de Herbart la începutul secolului XIX, care includea trei *discipline pedagogice* (*Fundamentele pedagogiei*, *Teoria învățământului / Didactica generală*, *Teoria educației*), reconstruite, în prezent, în contextul paradigmei curriculumului, ca *științe pedagogice / ale educației fundamentale* (*Teoria generală a educației / Fundamentele pedagogiei*, *Teoria generală a instruirii / Didactica generală*, *Teoria generală a curriculumului*), care fixează, în plan epistemologic, *limbajul pedagogic de specialitate*, susținut prin concepte fundamentale, care definesc obiectul de studiu, normativitatea și metodologia de cercetare – specifice domeniului pedagogiei [18, p.7-53], [31, p. 49-67], [35, p. 95-98]; **b) resursele epistemologice ale informaticii** analizate din perspectivă *istorică* și *logistică*, utilizând aceleași *criterii epistemologice* avansate de Piaget (valorificate și în cazul pedagogiei), care permit evidențierea conceptelor fundamentale implicate în definirea obiectului de studiu, normativității și metodologiei de cercetare specifice domeniului informaticii [1], [146], [160]. Rezolvarea optimă a numeroaselor probleme cu care se confruntă educația / instruirea / proiectarea educației și a instruirii în societatea postmodernă, contemporană, constituie o preocupare actuală, importantă la scară socială, care solicită analiza și validarea *limbajului de specialitate*, construit epistemologic și aplicat la scara socială a sistemului și a procesului de învățământ, din perspectiva *informaticii*.

Problema cercetării

Este impusă de tipul de investigație propriu *cercetării pedagogice fundamentale*, valorificată în cadrul specializării *pedagogia istorică*. Constă în analiza istorică a limbajului pedagogic de specialitate, validat epistemologic (la nivel de *obiect de cercetare specific* – definit prin *concepte fundamentale* – *normativitate* specifică – *metodologie* de cercetare specifică) din perspectiva *informaticii*, apelând la conceptele fundamentale, normativitatea și metodologia de cercetare, specifice informaticii, abordate istoric și logistic, cu accent pe modelele consacrate în epoca postmodernă (contemporană), în societatea informațională, bazată pe cunoaștere.

Această problemă este abordată la linia de: a) *intradisciplinaritate* existentă între *pedagogia istorică* și *epistemologia educației / pedagogiei*; b) *interdisciplinaritate*, identificată la nivelul conexiunii existente între „matricea de bază a pedagogiei” (fixată și consolidată epistemologic la nivelul teoriilor generale ale domeniului: teoria generală a educației / fundamentele pedagogiei; teoria generală a instruirii / didactica generală; teoria generală a

curriculumului) și *informatica*, știință angajată în analiza *informației* ca resursă epistemologică superioară (procesată, esențializată la nivel de *bază de date*, prin *algoritmi* și *grafuri*, valorificată în *rețea*, perfecționată / autoperfecționată permanent în condiții de *feedback*), *necesară* în toate domeniile *cunoașterii științifice*, abordată prin concepte fundamentale proprii care definesc obiectul de studiu, normativitatea și metodologia de cercetare - specifice informaticii (utilizabile în validarea informatică a limbajului de specialitate al oricărei științe, inclusiv al pedagogiei).

În consecință, *problema cercetării*, abordată istoric și logistic (în acord cu criteriile epistemologice avansate de Piaget, valabile în orice știință, în mod special în științele socio-umane) constă în *analiza și validarea limbajului pedagogic de specialitate* (propriu unei științe socio-umane specializată în studiul educației / instruirii / proiectării educației și instruirii) din perspectiva informaticii, specializată în procesarea și esențializarea informației prin intermediul „sistemelor de calcul”. Rezolvarea sa este realizată în condiții de interdisciplinaritate, solicitate și particularizate în timp, pe fondul afirmării istorice a paradigmei *curriculumului*, în epoca postmodernă, contemporană, în *societatea informațională*, bazată pe *cunoaștere*.

Scopul cercetării vizează *analiza limbajului de specialitate* (propriu *pedagogiei* ca *știință specializată în studiul educației*) din perspectivă: a) *istorică* (în evoluția sa în epoca premodernă, modernă, postmodernă / contemporană) și b) *logistică – teoretică* (prin conceptele fundamentale care definesc obiectul de studiu specific în *teoriile generale* ale domeniului: teoria generală a educației, teoria generală a instruirii, teoria generală a *curriculumului*) și *axiomatică* (prin *normativitatea* și *metodologia* de cercetare *specifice* domeniului, construite epistemologic și promovate social de teoriile generale ale domeniului: *teoria generală a educației*, *teoria generală a instruirii*, *teoria generală a curriculumului*). Această analiză are în vedere validarea epistemologică a limbajului de specialitate al pedagogiei prin valorificarea resurselor epistemologice, teoretice (conceptuale, normative și metodologice) ale informaticii, în calitate de știință specializată în studiul și procesarea *informației*.

Obiectivele cercetării sunt construite prin *specificarea scopului general* al cercetării la nivelul celor trei capitole ale tezei. Ele vizează:

1) *Evidențierea evoluției istorice a limbajului pedagogic* din perspectivă *epistemologică*, **la nivel de concepte fundamentale** implicate în *definirea obiectului de studiu specific*, a *normativității specifice* (care ordonează obiectul de studiu specific la nivel *macrostructural* – prin axiome și legi – și *microstructural*, prin principii generale, specifice și concrete) și a *metodologiei de cercetare specifică* (fundamentală, la nivel *macrostructural* și operațională la nivel *microstructural*), *abordate din perspectiva paradigmatelor* afirmate în epoca istorică

premodernă, modernă și postmodernă (contemporană), cu accent pe *paradigma curriculumului* (afirmată în *societatea informațională, bazată pe cunoaștere*).

2) *Analiza informaticii* la nivel de model epistemologic, evidențiind, ca și în cazul pedagogiei, **conceptele fundamentale** implicate în definirea *obiectului de studiu specific*, al *normativității specifice* și al *metodologiei de cercetare specifice*, abordate din perspectivă *istorică* și *logistică* (la nivelul progresului înregistrat de *informatică* în epoca *postmodernă*, contemporană, în *societatea informațională, bazată pe cunoaștere*).

3) *Aplicarea* resurselor epistemologice ale *informaticii* (conceptuale, normative, metodologice) la nivelul științelor pedagogice fundamentale, în validarea unor modele-ideale construite și promovate de *teoria generală a educației, teoria generală a instruirii, teoria generală a curriculumului*, referitoare la *structura de funcționare a educației, structura de funcționare a instruirii, structura de funcționare a proiectării curriculare a lecției*.

Metodologia cercetării științifice

Este tipică investigației necesară în cadrul specializării *pedagogia istorică*. Este construită în acord cu cerințele epistemologice avansate de Piaget care consideră că orice *cunoaștere științifică* solicită abordare *genetică (istorică)* și *logistică (teoretică, axiomatică)*. Implică: a) *analiza istorică (sincronică-diacronică)* și *teoretică (logistică)* a **conceptelor fundamentale** care definesc *obiectul de studiu, normativitatea și metodologia de cercetare specifice pedagogiei* (fixate și consolidate epistemologic în *teoriile generale* ale domeniului: *teoria generală a educației, teoria generală a instruirii, teoria generală a curriculumului*) și *informaticii*, în perspectivă *intradisciplinară, interdisciplinară*; b) validarea *modelelor-ideale* construite la nivelul *teoriilor generale ale pedagogiei* (modelul-ideal al educației; al instruirii; al proiectării curriculare a lecției) prin valorificarea **conceptelor fundamentale ale informaticii** (*date, informații, bază de date, algoritmi, grafuri, rețele, feedback; axiome, legi, principii ale informaticii, metodologie de cercetare specifică informaticii*).

Noutatea și originalitatea științifică a cercetării

Este asigurată la nivel *teoretic, metodologic și praxiologic*. La nivel *teoretic* prin *tema* propusă pe care nu o regăsim abordată în mod explicit, în literatura de specialitate în termeni de cercetare fundamentală. La nivel *metodologic*, prin *strategia de investigare istorică, sincronică și diacronică*, utilizată în analiza *intradisciplinară și interdisciplinară* a limbajului de specialitate propriu *pedagogiei* (*teoriilor generale ale domeniului: teoria generală a educației, teoria generală a instruirii, teoria generală a curriculumului*) și *informaticii*, exprimat prin *concepte fundamentale* (care fixează epistemologic *obiectul de cercetare specific*), *normativitate și metodologie de cercetare – specifice*. La nivel *praxiologic*, prin *analiza modelelor-ideale* care

fixează epistemologic structura de funcționare a educației, a instruirii, a proiectării curriculare a lecției, din perspectiva validării lor prin *apelul la conceptele fundamentale ale informaticii* (date, informație, bază de date, algoritmi, grafuri, rețele, feedback) și la normativitatea acestora, macrostructurală (axiome, legi) și microstructurală (principii).

Problema științifică soluționată în cercetare este de ordin interdisciplinar: relația *pedagogie – informatică* implicată în validarea limbajului pedagogic de specialitate. Aceasta vizează *acțiunea și rezultatul acțiunii* de cercetare interdisciplinară a limbajului pedagogic și informatic de specialitate în evoluție istorică și *efectul înregistrat în context pedagogic* determinat la nivel de *model-ideal* al educației/ al instruirii/ al proiectului curricular al lecției. Relația interdisciplinară vizează: a) *pedagogia* abordată la nivel de limbaj de specialitate (*concepte fundamentale* care definesc obiectul de studiu, normativitatea, metodologia de cercetare **specifice**) - b) *informatica* abordată ca model epistemologic (aplicabil în validarea limbajului de specialitate în orice știință).

Problema științifică este soluționată la nivel de cercetare pedagogică fundamentală bazată pe *interpretare istorică și teoretică (logistică)*. Implică analiza evoluției istorice a limbajului de specialitate al pedagogiei, respectiv al informaticii, în epoca *premodernă, modernă și postmodernă (contemporană)*. Aceasta permite evidențierea limbajului de specialitate al pedagogiei, fixat epistemologic la nivelul *teoriilor generale* ale domeniului confirmate istoric din perspectiva *paradigmei curriculumului*. În mod analogic, am fixat epistemologic *conceptele fundamentale* ale informaticii afirmate în epoca *postmodernă (contemporană)* cu deschidere metodologică și praxiologică spre pedagogie.

Problema științifică identificată este rezolvată în contextul evoluției istorice înregistrate în epoca *postmodernă (contemporană)*, la nivelul relației dintre limbajul de specialitate al pedagogiei (care asigură *matricea disciplinară de bază*) și *modelul epistemologic* de analiză propus de informatică. În plan metodologic, abordarea interdisciplinară permite validarea limbajului de specialitate al pedagogiei prin valorificarea resurselor epistemologice ale informaticii, în cadrul unor *modele-ideale* de analiză a educației / instruirii / proiectului curricular al lecției promovate de *teoria generală a educației, teoria generală a instruirii, teoria generală a curriculumului*. Avem în vedere resursele epistemologice superioare ale informaticii fixate la nivel de concepte fundamentale care definesc obiectul de studiu, normativitatea și metodologia de cercetare specifice informaticii, valorificabile în plan pedagogic.

Problema științifică propusă este tipică unei *cercetări fundamentale istorice și logistice (teoretice)*, situată la linia de: a) intradisciplinaritate dintre *pedagogia istorică și epistemologia educației* (sau *epistemologia pedagogică*) și *teoria și metodologia cercetării pedagogice*

(abordată ca știință pedagogică fundamentală); b) interdisciplinaritate între **pedagogie**, abordată la nivel de „matrice de bază”, fixată și consolidată epistemologic prin *teoriile generale ale domeniului (teoria generală a educației, teoria generală a instruirii, teoria generală a curriculumului)* și **informatică** (abordată ca *știință specializată în studiul și procesarea informației*, la nivel de *model epistemologic*, valorificabil în validarea limbajului de specialitate în orice știință, inclusiv în *pedagogie*).

Problema științifică semnalată și analizată în cadrul specific unei cercetări istorice este rezolvată prin: **a)** evidențierea reperelor și a condițiilor epistemologice necesare pentru validarea limbajului pedagogic de specialitate din perspectivă istorică și logică (teoretică), îndeplinite de *conceptele fundamentale* implicate în definirea și analiza obiectului de studiu, normativității și metodologiei de cercetare – *specifice*; **b)** utilizarea conceptelor fundamentale ale *informaticii* în validarea limbajului pedagogic, în general, a unor *modele-ideale* de analiză a structurii de funcționare a educației / a instruirii / a proiectului *curricular* al lecției, în mod special.

Semnificația teoretică a cercetării

Este probată prin utilizarea pe tot parcursul tezei a unui ***model de analiză a datelor furnizate de pedagogie*** – foarte numeroase, neexprimate întotdeauna în limbaj de specialitate clar, ordonat, sistematizat – care face apel la resursele conceptuale, normative și metodologice ale ***informaticii***, în vederea fixării epistemologice și a dezvoltării praxiologice a unor modele-ideale construite de teoriile generale ale domeniului (modelul-ideal al educației, modelul-ideal al instruirii, modelul-ideal al proiectării curriculare a lecției).

Valoarea aplicativă a cercetării

Este probată prin valorificarea *resurselor informaticii* în validarea epistemologică a limbajului pedagogic de specialitate, care fixează obiectul de studiu specific, normativitatea și metodologia de cercetare specifice informaticii în analiza și validarea structurii de funcționare a educației, a instruirii, a proiectării curriculare a lecției. Lucrarea este utilă, în plan *teoretic, metodologic și praxiologic*, specialiștilor în științele educației, profesorilor implicați în proiectarea curriculară a programelor și a manualelor școlare și a *didacticelor particulare*, inclusiv în domeniul *informaticii* valorificând Standardele de competență TIC (2008) pentru cadrele didactice promovate de către UNESCO [98] . Aceasta permite construirea unui model de analiză și validare informatică a limbajului pedagogic de specialitate *care definește conceptele fundamentale*, care fixează epistemologic obiectul de studiu, normativitatea (*macrostructurală și microstructurală*), metodologia de cercetare (*macrostructurală și microstructurală*), ***specifice***, elaborate de *teoriile generale ale domeniului (științele pedagogice fundamentale)* necesare în *toate științele educației, la toate nivelurile sistemului și ale procesului de învățământ*.

În plan educațional, este valorificată acea dimensiune superioară a informaticii, care „restabilește nu numai unitatea matematicilor pure și a celor aplicate, dar și cea a științelor naturii, ale omului și ale societății, care reabilitează conceptele de abstract și de formal și împacă arta cu știința, nu numai în sufletul omului de știință, unde erau întotdeauna împăcate, ci și în filosofarea lor.” Grigore Moisil, [83]. „Plusvaloarea” obținută este adusă prin analiza istorică și logică a limbajului pedagogic de specialitate și validarea sa cu argumentele epistemologice ale informaticii, angajate la nivel de: a) *concepte fundamentale* care definesc *obiectul de studiu*, *normativitatea* și *metodologia de cercetare* – **specifice**; b) *modele-ideale* care articulează *conceptele fundamentale* aflate în corelație funcțională, perfectibilă/ autoperfectibilă în *rețea*, în context deschis, în condiții de *conexiune inversă*, externă și internă, pozitivă și negativă.

Implementarea rezultatelor științifice

A fost realizată prin publicarea de articole în reviste de specialitate în anii 2014-2018, prin valorificarea unor rezultate obținute în lucrarea de grad didactic I, în comunicările susținute la ședințe de catedră, comisii și centre metodice locale și teritoriale, dezbateri internaționale interculturale (Turcia, România, Moldova), schimburi de experiență între cadre didactice prin diverse proiecte. În acest context au fost valorificate resursele epistemologice și sociale ale informaticii existente la nivel de: **a)** *obiect de studiu* specific – „*fundamentele teoretice ale informației*”; **b)** *normativitate* specifică – *principiul procesării fundamentelor teoretice ale informației* în vedere esențializării lor și a integrării lor în *rețea / rețele (network)*; **c)** *metodologie de cercetare* specifică – „*modalitățile practice*” necesare pentru implementarea fundamentelor teoretice ale informației” procesate (esențializate și ordonate în *rețea/rețele*), valorificate (disciplinar, intradisciplinar, interdisciplinar, multi/pluridisciplinar, transdisciplinar) în „*sistemele de calcul*” proprii fiecărui domeniu de activitate (economie, politică, artă, sport etc.; în cazul nostru – educație, instruire, învățământ etc.) [1, p. 190].

Aprobarea și validarea rezultatelor științifice

Au fost asigurate prin investigațiile teoretice și metodologice tipice unei cercetări istorice, - valorificate și în finalizarea lucrării pentru obținerea gradului didactic I - și prin prezentarea și susținerea acestora în cadrul comisiei, la catedra de științele educației, prin articolele științifice publicate în România și Republica Moldova.

Publicațiile la tema tezei: 20 lucrări științifice, articole în reviste științifice și participări la foruri științifice naționale și internaționale.

Volumul și structura tezei include adnotări în limbile română, introducere, trei capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografie din 239 de surse.

Concepte-cheie:

Repere epistemologice. Pedagogie. Cunoașterea istorică. Cunoașterea logică (teoretică, axiomatică). Limbaj pedagogic de specialitate. Concepte pedagogice fundamentale. Paradigma curriculumului. Informatică. Concepte fundamentale în informatică (valorificabile în analiza limbajului pedagogic): date, informații, baze de date; algoritmi, grafuri, rețele, feedback. Model-ideal (al educației, al instruirii, al proiectului curricular al lecției).

SUMARUL COMPARTIMENTELOR TEZEI

Valorificarea reperelor epistemologice ale informaticii în analiza limbajului pedagogic de specialitate, este realizată în acord cu cerințele proiectării *curriculare*, urmărite pe parcursul celor *trei capitole ale tezei*.

1) Definirea limbajului pedagogic din perspectivă epistemologică - Acest capitol evidențiază diferența fundamentală dintre limbajul pedagogic comun și limbajul pedagogic de specialitate care fixează conceptele fundamentale implicate în *definirea obiectului de studiu specific*, a *normativității specifice* (care ordonează obiectul de studiu specific la nivel *macrostructural* – prin axiome și legi – și *microstructural*, prin principii generale, specifice și concrete) și a metodologiei de cercetare specifică (fundamentală, la nivel macrostructural și operațională la nivel microstructural).

Limbajul pedagogic de specialitate este abordat din perspectiva paradigmei pedagogiei afirmate în epoca istorică premodernă, modernă și postmodernă (contemporană). Evoluția istorică evidențiază importanța paradigmei curriculumului afirmată în *societatea informațională, bazată pe cunoaștere*, care contribuie la fixarea matricei disciplinare a pedagogiei consolidată la nivelul teoriilor generale ale domeniului: Teoria Generală a Educației (Fundamentele Pedagogiei); Teoria Generală a Instruirii (Didactica Generală), și Teoria și Metodologia Curriculumului.

Un astfel de *obiectiv specific* are o dublă dimensiune: a) *psihologică* – formarea competenței de definire conceptuală (generală, abstractă, multifazică) a unei realități formative complexe (limbajul pedagogic), din perspectivă epistemologică; b) *socială* – dobândirea unor *conținuturi de bază*, corespunzătoare *competenței vizate*, care fac referință la delimitarea conceptuală între *limbajul comun* și *limbajul de specialitate*, la evoluția istorică a limbajului pedagogic de specialitate, la dimensiunile limbajului pedagogic, fixate în contextul istoric al paradigmei curriculumului.

2) Aplicarea informaticii în analiza limbajului pedagogic - Acest capitol vizează înțelegerea *informaticii* la nivel de *model epistemologic*. Este realizabil, ca și în cazul *pedagogiei*, prin evidențierea *conceptelor fundamentale* implicate în definirea obiectului de studiu specific, al normativității specifice – angajată la nivel macrostructural prin axiome și legi ale informaticii și microstructural, prin principii ale informaticii – și al metodologiei de cercetare specifice, abordate din perspectivă istorică și logistică (la nivelul progresului înregistrat de informatică în epoca postmodernă, contemporană, în societatea informațională, bazată pe cunoaștere).

În cadrul acestui capitol sunt evidențiate *conceptele fundamentale ale informaticii* (*date, informații, baze de date, algoritmi, grafuri, rețele, feedback, axiome, legi, principii ale informaticii; metodologia de cercetare a informaticii*), analizate în evoluție istorică fixate epistemologic în contextul epocii postmoderne contemporane. Ele sunt valorificabile în *pedagogie*, în *analiza limbajului de specialitate* (promovat prin *concepte fundamentale*, articulate logic și epistemologic la nivel de modele-ideale).

3) Analiza unor modele ideale construite epistemologic la nivelul pedagogiei din perspectiva informaticii - Acest capitol vizează în mod explicit valorificarea resurselor epistemologice ale *informaticii* în *validarea limbajului pedagogic*, fixat prin conceptele fundamentale articulate în cadrul unor *modele-ideale* care evidențiază structura de funcționare a educației, a instruirii, a proiectului curricular al lecției.

Pe această cale este exersată competența de analiză informatică a unor modele ideale construite la nivelul pedagogiei care confirmă matricea disciplinară a domeniului în plan conceptual și praxiologic. Un astfel de *obiectiv specific* are o dublă dimensiune: a) *psihologică* – formarea *competenței* de analiză a unor *modele-ideale*, construite la nivelul *pedagogiei* prin aplicarea unor *resurse epistemologice* ale *informaticii*; b) *socială* – dobândirea unor *conținuturi de bază*, corespunzătoare *competenței* vizate, care fac referință la *modelul structurii de funcționare a educației / a instruirii / a proiectului curricular al lecției* – toate argumentate din perspectiva *informaticii*.

Concluziile generale evidențiază principalele rezultate teoretice și metodologice obținute în urma investigațiilor întreprinse din perspectivă istorică și epistemologică, la nivel intradisciplinar și interdisciplinar. **Recomandările** oferite sunt adresate: a) specialiștilor în științele educației; b) profesorilor implicați în proiectarea curriculară a programelor școlare; c) profesorilor implicați în construcția *didacticelor particulare*; d) profesorilor de informatică implicați în elaborarea *didacticilor informaticii*, în contextul promovării *informaticii* la nivel de *disciplină de cultură generală* sau de *disciplină de specialitate*.

1. DEFINIREA LIMBAJULUI PEDAGOGIC DIN PERSPECTIVĂ EPISTEMOLOGICĂ

Capitolul 1 are ca **obiectiv general** *definirea conceptuală a limbajului pedagogic* din perspectivă *epistemologică (istorică și logică)*. Cele trei subcapitole, au în vedere trei *obiective specifice*, exprimate în termeni de competențe: a) înțelegerea și evidențierea diferenței fundamentale existentă între limbajul *pedagogic comun* și *limbajul pedagogic de specialitate (științific)*; b) analiza limbajului pedagogic de specialitate (științific), din perspectivă istorică; c) analiza dimensiunilor limbajului pedagogic de specialitate (științific), la nivel de obiect de cercetare, normativitate, metodologie de cercetare – *specifice*, în contextul istoric al paradigmei curriculumului. **Concluziile capitolului** vor marca sfera de referință și de exprimare conceptuală proprie *limbajului pedagogic de specialitate (științific)*, argumentată epistemologic (istoric și logic), care poate fi validată și din perspectiva *informaticii* (vezi capitolele 2 și 3).

1.1. Limbajul pedagogic comun și limbajul pedagogic de specialitate

În acest subcapitol avem în vedere trei *obiective concrete* (operaționale): a) *definirea conceptuală a termenilor de limbaj pedagogic comun – limbaj pedagogic de specialitate*; b) *redefinirea / înțelegerea limbajului pedagogic de specialitate (științific)* pe baza unor argumente *epistemologice*; c) *evidențierea limbajului pedagogic de specialitate* promovat istoric la nivel de „*pedagogie generală*”.

Limbajul pedagogic comun și limbajul pedagogic de specialitate (științific).

Limbajul pedagogic comun este utilizat pe larg, în rezolvarea mai multor probleme ale familiei și ale grupului social, referitoare la educația copiilor și a tinerilor, învățământ etc. *Limbajul pedagogic de specialitate* este promovat de pedagogie ca *știință socio-umană specializată* în studiul educației. În evoluția sa *istorică*, tinde să devină un limbaj *științific* bazat pe concepte, principii și metode de cercetare validate epistemologic dincolo de limbajul comun, dominat de prejudecăți, opinii propagate la nivel de „*folclor pedagogic*”.

Prin *limbaj de specialitate* înțelegem *limbajul științific* propriu fiecărui domeniu de cercetare: matematic, informatic, biologic, istoric, sociologic, etc. În contextul tezei noastre avem în vedere *limbajul științific* afirmat în domeniul pedagogiei confirmat, pe baza unor *repere epistemologice*, la nivel de: a) *obiect de cercetare specific* (educația); b) *normativitate* specifică, necesară pentru ordonarea *obiectului de cercetare* în plan macrostructural (prin axiome și legi) și microstructural (prin principii generale, specifice, didactice); c) *metodologie de cercetare specifică*, promovată în plan macrostructural (cercetare fundamentală – istorică și teoretică;

cercetare operațională, experimentală, cantitativă și calitativă) – definite și analizate prin *concepte pedagogice fundamentale*.

Limbaajul de specialitate se deosebește fundamental de *limbaajul comun* care întreține, destule interferențe negative, utilizând *cunoștințe preștiințifice*, *opinii* (care duc la „*opinionită* pedagogică”), *mituri*, *metafore*, *sloganuri* etc. care devin obstacole în calea constituirii unui *limbaaj științific*, bazat pe concepte pedagogice fundamentale articulate în *teoriile generale* ale domeniului, integrate în diferite epoci istorice, în *pedagogia generală* [5, pp.31-60]. Problemele cu care se confruntă educația sunt întreținute de interferențe negative. Din această cauză, limbaajul pedagogic științific rămâne: a) *desincronizat*, defazat de realitatea școlii etc.; b) *incoerent*, prin instabilitatea conceptelor utilizate; c) *inconsecvent*, prin preluarea necondiționată de termeni *la modă*, suprapuși peste conceptele consacrate; d) *imatur*, pentru că nu reușește să clarifice raporturile dintre *științele educației* care au la bază *pedagogia* și „*pseudoștiințele educației*” care au la bază alte științe socio-umane aplicate la educație [54], [5]; e) *redundant*, în lipsa unei „hărți conceptuale” clare, raportată la „matricea disciplinară de bază” [60].

Ieșirea din această situație anormală solicită fixarea *limbaajului pedagogic de specialitate* pe baza celor trei repere epistemologice amintite care confirmă statutul unei științe, în orice domeniu de activitate: a) *obiect de studiu specific*; b) *normativitate specifică* (definită prin *axiome*, *legi*, *principii* proprii); c) *metodologie de cercetare specifică* (propusă în acord cu particularitățile obiectului de studiu specific și normativității proprii) – abordate prin *concepte pedagogice fundamentale* [31, p. 47-67], [35 p. 61-75], [18, p.7-53].

În ultimă instanță, „limbaajul pedagogic exprimă, de fapt, competența profesional-intelectuală a pedagogului de a opera eficient cu o informație disponibilă (...) care unește o colectivitate de pedagogi și servește ca instrument al transmiterii și explicării informației” [10, p.208]. În acest fel, *limbaajul de specialitate* în domeniul educației și al instruirii „este un limbaaj normativ și descriptiv care reglementează acțiunea pedagogică” în orice context formal sau nonformal, susținută în plan teoretic și practic. Ca „limbaaj pragmatic care asigură proiectarea acțiunii educaționale, reflectă nivelul de competență intelectuală și profesională a pedagogului” - Suruceanu Maria [92], [apud, 10, p. 209].

Limbaajul pedagogic de specialitate argumentat epistemologic este promovat în orice știință prin *concepte fundamentale* care definesc realitatea proprie domeniului (în cazul nostru *educația*), normativitatea și metodologia de cercetare, la un nivel de maximă generalitate și abstractizare, confirmat în context deschis, în evoluție istorică permanentă. Prin „nivel înalt de generalitate” au stabilitate epistemologică. Pe baza lor sunt elaborate, *conceputele operaționale*

implicate în rezolvarea numeroaselor probleme ale practicii educației (vezi Ion Gh. Stanciu; Lazăr Vlăsceanu, 1988, *Cercetarea pedagogică*, [13, pp. 359-361]).

Informatica, asigură ordonarea conceptelor fundamentale și operaționale la nivel de „bază de date”, [187] dezvoltată în *rețea / rețele (network)*, reprezentată prin „*hărți conceptuale*”. În cazul *pedagogiei* „hărțile conceptuale” pot fi elaborate, în sens *informatic*, prin procesarea „bazei de date” existentă la nivelul *disciplinelor fundamentale (științelor pedagogice de bază)*, definite în istorie prin formula „pedagogia generală”: Fundamentele pedagogiei, Didactica Generală, Teoria Educației; **1) Fundamentele pedagogiei** (vezi conceptele pedagogice fundamentale care definesc *educația, educabilitatea, scopurile educației, formele educației, sistemul de învățământ, conducerea sistemului de învățământ, cercetarea pedagogică*); **2) Didactica generală / Teoria generală a procesului de învățământ** (vezi conceptele pedagogice fundamentale care definesc *instruirea, procesul de învățământ; principiile didactice, obiectivele și conținuturile / planul de învățământ, programele și manualele școlare, metodele didactice și de evaluare, formele instruirii / lecția etc.*). **3) Teoria educației** (vezi conceptele pedagogice fundamentale care definesc *educația intelectuală, educația morală, educația profesională, educația estetică, educația corporală / fizică*) [12], [85], [86].

În evoluție istorică, în contextul actual al *paradigmei curriculumului* „sunt delimitate *științele pedagogice sau științele educației fundamentale*” care asigură *cultura pedagogică generală* necesară oricărui educator (profesor):

1) Teoria generală a educației care: **a)** definește și analizează *conceptele pedagogice fundamentale* referitoare la **educație**: funcția și structura de bază a educației, finalitățile educației (idealul, scopurile generale, obiectivele educației) conținuturile generale ale educației (morală, intelectuală, tehnologică, estetică, psihofizică); formele generale ale educației (formală, nonformală, informală); contextul educației (macrostructural: sistem social / de educație, sistem de învățământ; microstructural: proces de învățământ, activități și situații de educație / instruire concrete); **b)** elaborează *axiomele educației / pedagogiei* prin definirea și corelarea conceptelor pedagogice fundamentale referitoare la *educație*”;

2) Teoria generală a instruirii (Didactica generală), care: **a)** „definește și analizează *conceptele pedagogice fundamentale* referitoare la **instruire**: instruirea, procesul de învățământ, formele de organizare, obiectivele, conținuturile; metodologia, evaluarea instruirii / procesului de învățământ; activitatea de *predare-învățare-evaluare*”; **b)** „elaborează *axiomele instruirii / procesului de învățământ* prin definirea și corelarea conceptelor pedagogice fundamentale referitoare la *instruire*”;

3) **Teoria generală a curriculumului**, care: **a)** „definește și analizează conceptele pedagogice fundamentale referitoare la **curriculum**: curriculum ca *paradigmă* și ca proiect pedagogic de tip curricular (centrat pe obiective și *conținuturi de bază*); fundamentele curriculumului; domeniile curriculumului; produsele curriculumului; procesul de elaborare al curriculumului”; **b)** „elaborează axiomele instruirii / procesului de învățământ prin definirea și corelarea conceptelor pedagogice fundamentale referitoare la **curriculum**”;

4) **Teoria generală a cercetării pedagogice**, care: **a)** „definește și analizează conceptele pedagogice fundamentale și aplicative ale unui tip special de cercetare științifică”, cercetarea pedagogică; **b)** „elaborează axiomele cercetării pedagogice, în calitate de tip specific de cercetare științifică” [35, p. 90-98].

Limbaajul de specialitate al pedagogiei este definitivat astfel la nivel de *concepte pedagogice fundamentale* care definesc și analizează: **a)** obiectul de studiu specific (*educația, instruirea, proiectarea curriculară a educației și a instruirii*); **b)** *normativitate specifică pedagogiei* (care ordonează obiectul de studiu specific prin axiome, legi, principii); **c)** *metodologie de cercetare specifică pedagogiei* (cercetare fundamentală – istorică și teoretică; cercetare operațională, experimentală, cantitativă și calitativă).

În istoria pedagogiei moderne și contemporane, *tratatele de pedagogie generală* definesc și analizează *conceptele de bază ale pedagogiei* dependente de paradigma adoptată.

I) Johan Friedrich Herbart (*Pedagogia generală*, 1801, *Prelegeri pedagogice*, 1835) [58], [59] încadrează conceptele în *disciplinele de bază ale pedagogiei generale*, într-o formulă utilizată până în prezent: a) *fundamentele pedagogiei* (filozofice (etice) / scopurile educației; psihologice / metodele educației; educatorul, educatul, educabilitatea); b) *teoria învățământului / didactica generală* (concepută ca teorie a educației intelectuale, aflată la baza *didacticilor* pe specialități); c) *teoria educației* (centrată prioritar asupra *educației morale*, cu trimiteri și la educația *estetică, fizică și profesională*).

II) John Dewey (*Democrație și educație*, 1916) [46]; *Trei scrieri despre educație*, (*Școala și societate*, 1899, *Copilul și curriculumul*, 1902, *Experiență și educație*, 1938) [48]; *Fundamentele pentru o știință a educației* [47], definește *conceptele de bază* la nivel de „fundamente pentru o știință a educației” (John Dewey) care anticipează paradigma curriculumului prin rolul central acordat *idealului democratic* și *scopurilor pedagogice pozitive*, care valorifică experiența elevilor și cerințele societății în școli care stimulează învățarea prin acțiune (*learning by doing*)) [68], [65], [72].

Tratatele de pedagogie, publicate după anii 1960-1970, consolidează conceptele fundamentale definite în cadrul mai multor domenii.

I) René Hubert, în *Tratat de pedagogie generală (Traité de pédagogie générale*, 1965), [165], definește și analizează următoarele *concepts de bază*: educația, pedagogia „în general”, principiile filozofice ale educației; structura educației (scopurile, și conținuturile / laturile educației intelectuale, morale, profesionale etc.); metodele pedagogice (ale educației intelectuale, morale etc.); instituțiile pedagogice; educatorul; educația permanentă și autoeducația.

II) Gaston Mialaret, în *Pédagogie générale* [201] definește și analizează mai multe categorii de concepte pedagogice distribuite pe patru domenii:

A) Fundamentele pedagogiei: 1) „Sursele principale ale *cunoașterii pedagogice*”: practica, reflecția, documentarea, cercetarea – **pedagogică**; 2) „*Modelul general al situațiilor educative*”: a) cadrul general (principii, finalități, conținuturi, metode, formarea educatorilor); b) sistemul de educație (instituțiile educative); c) *relațiile educative* (interne: profesor-elev; externe: școală-comunitate locală, sistem de educație – sistem economic etc.);

B) Probleme / Concepte pedagogice fundamentale: 1) Educația; 2) Finalitățile educației (ale sistemului); 3) Obiectivele educației (ale procesului de învățământ); 4) Instituția școlară: *organizarea generală*; funcții-structură; finalități și obiective; programe și conținuturi; metode și tehnici pedagogice; evaluarea (de sistem și de proces);

C) „Condițiile de existență ale elevului în cadrul instituției școlare”: 1) Generale; 2) Spațiul școlar; 3) Timpul școlar; 4) Proiectarea educației / instruirii (pe bază de obiective – programe – metode pedagogice – evaluare); 5) Relația școală – familie – alți parteneri.

D) Acțiunea educativă, proiectată pe baza „finalităților și obiectivelor educației”: 1) Principiile fundamentale; 2) Relațiile educative: psihologice, didactice; 3) „Comunicarea psihopedagogică” a *mesajelor pedagogice*; 4) Lecția. Cursul universitar; 5) Programele și manualele școlare; 6) Metodele pedagogice bazate pe *interogare, informare, material educativ, tehnici moderne, audio-vizuale și informatice*.

III) Maurice Debesse, Gaston Mialaret (coord.), *Tratat al științelor pedagogice*, vol.1-7, (1969-1978) (vezi Maurice Debesse; Gaston Mialaret (sous la direction), *Traité de sciences pédagogiques*: 1 – *Introduction* (1969); 2 – *Histoire de la pédagogie* (1971); 3 – *Pédagogie comparée* (1972); 4 – *Psychologie de l'éducation* (1974); 5 – *Psychologie pédagogiques* (1974); 6 – *Aspects sociaux de l'éducation* (1974); 7 – *Fonction et formation des enseignants* (1978), Presses Universitaires de France, Paris. [138], [139], [140], [141], [142], [143], [144].

A) EDUCAȚIA – obiect de studiu specific pedagogiei; apropiată, de **Instruire**, fără a fi identică, având o semnificație mai largă; evoluează în raport de paradigma afirmată în **istoria pedagogiei**: 1) dirijare unilaterală (*paradigma magistrocentristă*); 2) socializare „a tinerei generații” de către generația matură (*paradigma sociocentristă*, Emile Durkheim, *Educație și*

sociologie, 1922) [52]; 3) activitate psihologică (paradigma psihocentristă, A. Binet, Idei moderne despre copil; Educația nouă); 4) activitate psihosocială (*paradigma curriculumului*; Dewey, Tyler, Bloom, D'Hainaut, Landsheere etc.) – abordarea *educației* în context temporal și spațial deschis / educația permanentă; *cercetări interdisciplinare* (pedagogie – cibernetică; pedagogie – informatică etc.). **Schema generală** a unei *situații de educație* (Gaston Mialaret, [200], [201]) propune un model-ideal care include trei componente: a) *transmiterea* mesajului pedagogic adaptat la situațiile existente în context deschis; b) *receptarea* și *interiorizarea* la nivelul clasei etc.; c) *angajarea pedagogică* deplină a profesorului ca educator care acționează în raport de finalități, conținuturi, resurse psihologice, sociale etc.; în echipa didactică etc. **Concluzia generală** implică: **a)** definirea conceptului de educație - „un proces complex unde interferează echipa pedagogică, condițiile materiale și tehnice, elevii înșiși”; **b)** fixarea unui *model-ideal*, „schema” care susține diada profesor – elev / clasa de elevi, stabilă epistemologic, aplicabilă „în orice caz particular”, în raport de context, de situația concretă existentă.

B) PEDAGOGIA - termen lansat, înaintea celui de educație, în anul 1485 (*Dicționarul Robert*), instituționalizat în anul 1536 (Institutul Creștin al lui Calvin), admis de Academia franceză în 1762. Evoluează istoric la nivelul a două concepții, identificabile încă din antichitate, fixate epistemologic în epoca modernă: pedagogia esenței (centrare pe un model ideal) – pedagogia existenței (centrarea pe natura educatului care este bună (Rousseau)). **Jan Amos Comenius** (*Didactica Magna*, 1657) lansează *pedagogia* ca domeniu specific de cunoaștere, conturând *conceptele de bază*: educația, scopul general, obiectivele specifice, conținuturile și metodele, formele de organizare la nivel de sistem (nivel primar, secundar, universitar) și de proces (lecția desfășurată frontal), principiile didactice. Evoluțiile semnificative, orientate în direcția „scientizării domeniului”, sunt înregistrate de la începutul secolului XX. **Emile Durkheim** consideră pedagogia „o teorie practică a educației” bazată pe concepte preluate din psihologie și mai ales din sociologie (*Educație și sociologie*, 1922) [52]. *Obiectul de studiu specific* îl constituie educația abordată ca fapt social, obiectiv, exterior, constrângător. *Metodele educației* au o bază psihologică (semnalată, deja, de **Herbart**). *Metodologia de cercetare* valorifică „istoria învățământului și a pedagogiei” necesară pentru „determinarea scopurilor în fiecare moment al timpului” [ibidem]. La nivel de **normativitate** (*Regulile metodei sociologice* - 1894, 1912), educația ca *fapt social* trebuie realizată pe baza unui „principiu general de acțiune” – *socializarea metodică a tinerei generații, realizată de generațiile mature*. Acest principiu „care a dominat practicile educative de-a lungul secolelor nu a reprezentat un fapt pozitiv, justificând cele mai rele abuzuri ale educatorilor și ale puterii publice” [138, p. 27]. **Lucien Cellierier** (*Esquies d'une sciences pédagogiques / Schița unei științe pedagogice*, 1910) [125] evidențiază

distincția dintre **pedagogie / știința educației** – și **educație** „considerată *arta creșterii copiilor*” [ibidem, p. 27-28]. **Pedagogia** reprezintă, astfel, „**teoria generală a artei educației**”. Misiunea sa constă în „a cerceta legile fenomenelor care se manifestă și acționează în educație, deduse din premisele determinante”: **a)** „**scopul** atribuit educației”; **b)** **acțiunea educației**, „condiționată de trei factori, *educatorul, subiectul (conținutul transmis de educator prin diferite metode), mediul*. Marea problemă a pedagogiei rezultă din faptul că „nu a avut niciodată un obiect de studiu specific”, educația fiind subordonată diferitelor doctrine filozofice și politice. De aceea, „de mii de ani” soluțiile încercate nu au rezolvat problema „elaborării unei teorii pedagogice”. Studiul real al faptelor pedagogice observabile zi de zi care ne pot furniza „elementele unei științe pozitive a educației eliberată de orice principiu aprioric” [ibidem, p. 27-28].

Analiza stadiului științei în Franța (vezi Paul Lapie, 1915, *La science de l'éducation*, [180]) evidențiază faptul că în pedagogie „sunt trasate liniile mari ale științei educației”. Pe de o parte, „pedagogia se forțează să împrumute metodele științelor pozitive”; pe de altă parte, „teoriile pedagogice deduse fie din ipoteze metafizice, fie din romane literare, fie din planuri politice”, sunt raportate și la „legile psihologiei și ale sociologiei” [138, p. 29]. În primele decenii ale secolului XX sunt conturate două **direcții de dezvoltare a pedagogiei** prelungite în epoca modernă: **a)** pedagogia experimentală (*Dr. Th. Simon, Pédagogie expérimentale: Ecriture, Lecture, Orthographe*, 1924, [151]); **b)** pedagogia științifică: *psihologică* (vezi paradigma pedagogiei psihologiei / psihocentristă) și *sociologiei* (paradigma pedagogiei sociologiei / sociocentristă).

Raymond Buyse (*L'expérimentation en pédagogie*, 1915, 1935) „dă o definiție suficient de clară și precisă cuvântului *pedagogie*”, delimitat de *educație*. „*Pedagogia* are cu educația raporturile pe care le are știința cu acțiunea” sau cu activitatea care constituie obiectul său de studiu specific. Sunt aceleași raporturi care există între economie și producție, politică și politologie, activitate psihică și psihologie etc.

Evoluțiile pedagogiei în epoca modernă interbelică este marcată de extinderea cercetărilor asupra obiectului de studiu specific (educația) din perspectiva mai multor științe socio-umane, în special a *psihologiei* și a *sociologiei*. Aceste evoluții sunt confirmate prin afirmarea mai multor *științe pedagogice* sau *științe ale educației* cunoscute și prin formula de „**discipline pedagogice**”: **a)** reflexive (*filozofia educației*); **b)** „care aduc o documentare asupra sistemelor” de învățământ (*istoria pedagogiei, pedagogia comparată*); **c)** bazate pe contribuția altor științe (*psihologia pedagogică / educației, sociologia pedagogică / educației, biologia pedagogică / educației*); **d)** bazate pe analiza interdisciplinară a unor „situații educative” (bio-

pedagogia, psiho-pedagogia, socio-pedagogia); **e)** bazate pe „studiul metodelor educației” (*pedagogia experiențială – pedagogia experimentală*) [26].

Pedagogia experiențială este centrată pe **experiența educatului** (copilului, elevului). Este denumirea dată de R.Buyse mișcării „Educația nouă”, dezvoltată în primele patru decenii ale secolului XX (Montessori, Claparede, Decroly, Washburne / Sistemul Winnetka; Parkhurst / Planul Dalton; Freinet, Cousinet etc.). Este o mișcare diferită de *pedagogia experimentală* (Dr. Th. Simon, *Pedagogia experimentală*, 1924) prin accentul pus pe participarea activă a educatului la propriul proces de educație / autoeducație. La nivel normativ se bazează pe următoarele cinci principii fixate de *Liga Internațională pentru Educația Nouă* (Nice, 1932): a) dezvoltarea spiritului științific prin dezbateri libere; b) exprimarea personală, intelectuală și afectivă; c) adaptarea la cerințele sociale prin inițiative personale; d) colaborarea între toți membrii colectivității respectând diversitatea și independența spiritului; e) aprecierea moștenirii naționale, pe fondul respectării valorilor universale [26].

Pedagogia experimentală este centrată pe aplicarea metodei experimentale preluată din psihologie (W.A. Lay, E. Meumann / Germania; A. Binet, Dr. Th. Simon / Franța, R. Buyse / Belgia, Ed. Claparede, P. Bovet, R. Dottrens / Elveția). Are ca *scop epistemologic* „să treacă de la opinii la certitudini” (Claparede), *scop* realizat inițial unilateral de W.A. Lay („*Didactica experimentală*”, 1903) [181], „mai mult un manual de psihologie experimentală decât de pedagogie experimentală”, ulterior în spirit științific interdisciplinar: **a) Ernst Meumann** „*Prelegeri introductive în pedagogia experimentală și bazele ei psihologice*”, vol.1-3 (1911-1915) – psihologia este utilizată „în serviciul pedagogiei” prin „cercetarea creșterii fizice și mentale a școlarului”, a ritmului și duratei învățării, în „condițiile unei memorizări fructuoase”, cu înființarea de clase experimentale; **b) A. Binet**, „*Ideile moderne despre copii*” (1910) – *pedagogia experimentală* „nu este o aplicare a psihologiei, ci o știință autonomă, cu metode proprii” care utilizează „scara metrică a inteligenței” (Binet-Simon), pentru cunoașterea potențialului elevului, în vederea individualizării instruirii; **c) Dr. Th. Simon**, „*Pedagogie experimentală*” (1924) – studiază „reacțiile elevilor la procedeele învățământului scrierii, lecturii și ortografiei”, măsurând „faptele pedagogice, determinând legile”; **d) R. Buyse** – analizează evoluția istorică a noțiunii de *pedagogie experimentală*, fixând următoarele *caracteristici* (*Congresul Învățământului Universitar de Pedagogie*, 1957): *misiune și obiect de cercetare specific* - studiul școlarului în situații de învățare; *scopuri și conținuturi specifice* – controlul științific al randamentului școlar; experimentarea metodelor (*didactica experimentală*), tratarea diferențiată a elevilor (în raport de cunoștințe și aptitudini); *metodologie științifică experimentală* – statistici, probe de investigare, utilizate în laborator și în clasă; *integrare în sistemul științelor*

pedagogice / ale educației – în interiorul *pedagogiei integrale* ca „disciplină auxiliară” care împrumută „problemele finalităților de la filozofia educației” și „problemele de bază de la biologie, pedologie, psihologie pedagogică, sociologie educativă” [138, p. 44, 45].

Afirmarea epistemologică a pedagogiei ca știință specializată în studiul educației implică **cercetarea pedagogică fundamentală** care „are ca scop principal să descopere legile, obiectivele și principiile proceselor educative, necesare pentru a activa astfel evoluția și progresul pedagogiei” (*Conferința Internațională a Instruirii Publice* (1966). **Cercetarea pedagogică fundamentală** are ca scop prioritar să construiască „bazele teoretice ale unui plan general de educație necesar pentru a determina *finalitățile* imediate și pe termen lung la scara fiecărei țări”. **Cercetarea pedagogică operațională**, subordonată celei fundamentale implică obiective angajate în „ameliorarea randamentului instruirii prin punerea constantă la punct a programelor, metodelor, mijloacelor și a procedeele de evaluare”, a orientării școlare și profesionale etc. [Ibidem, p. 46, 47].

Maturizarea epistemologică a pedagogiei / științelor pedagogice / științelor educației, constituie un proces istoric complex, amplificat în anii 1960-1970, continuat până în prezent. Un rol important revine *cercetării interdisciplinare*. *Tratatul* evocă relația specială *pedagogie și cibernetică* Helmar Frank [159]. **Modelul cibernetic** elaborat este aplicabil în educație / instruire la nivel: **a) macrostructural** – în acțiunea de construcție, transmitere, perfecționare a mesajelor pedagogice în condiții de feed-back (profesor–elev, informare–formare; evaluare–autoevaluare) cu funcție normativă generală de reglare-autoreglare continuă a activității; **b) microstructural** – prin integrarea *algoritmului de învățare eficientă* în „cadru” unei teorii abstracte a mașinilor de învățare” (vezi instruirea programată, devenită ulterior instruirea asistată de calculator) [138, p. 31-33].

IV) Emile Planchard, elaborează un *Tratat de pedagogie școlară contemporană*, structurat pe trei părți:

1) „Conținutul general al pedagogiei” - fundamentele pedagogiei: a) pedagogia ca știință (teorie) și artă (practică) a educației; b) educația, obiect al științei pedagogice; c) factorii educației ca resurse ale educabilității (ereditatea, mediul, educația); d) arta educației / practica educației bazată pe vocația și talentului educatorului;

2) Domeniile mari ale pedagogiei: a) *Pedagogia teleologică* – „a scopurilor educației”, bazată pe „filozofia pedagogică”; b) *Pedagogia tehnică*, „a mijloacelor educației” (metode, procedee, mijloace, forme); c) *Pedagogia științifică* – necesară pentru asigurarea interdependenței dintre *pedagogia teleologică* și *pedagogia tehnică*;

3) Diviziunile pedagogiei științifice: *istoria pedagogiei; psihologia pedagogică / pedagogia psihologică; sociologia pedagogică / pedagogia sociologică; pedagogia experimentală; pedagogia medicală; statistica pedagogică* [Ibidem, p. 20-106].

„**Bilanțul actual al pedagogiei științifice**” evidențiază rolul *cercetării pedagogice*, amplificat prin aportul biologiei, medicinei (pedagogia dezvoltării); *sociologiei* (sociologia educației, sociopedagogia școlară, planificarea pedagogică, orientarea școlară, profesională și socială); *psihologiei* (psihopedagogia individuală, psihopedagogia grupului, psihopedagogia învățării; psihopedagogia inadaptaților; didactica psihologică, didactica experimentală [Ibidem, p.107-289]. **Practica școlară** stimulează „realizarea unui învățământ bazat pe interes”, pe „activitatea proprie a copilului”, pe „individualizarea pedagogică”, pe raportarea permanentă a școlii la viața socială [Ibidem, p. 290-395].

V) Viviane De Landsheere (*Education et formation*, 1992), [135], analizează educația din perspectiva funcției sale intrinseci, de **formare** a *educatului*. Evidențiază existența mai multor *științe ale educației*. Cele mai importante sunt:

1) Fundamentele pedagogiei / educației, abordate *interdisciplinar* (filozofia educației, politica educației, psihologia educației);

2) Teoria generală a curriculumului, care are ca obiect de studiu specific, „curriculumul – ansamblul acțiunilor planificate în lumina principiilor educative de bază și a generalizărilor validate de experiența proprie”, care include: a) definirea *obiectivelor* formării; b) *conținuturile* care trebuie învățate; *metodele* de învățământ și de învățare; c) *mediul* uman și material – *educatorii* și *educații*; structurile de organizare, auxiliarele, echipamentele, tehnicile; d) *evaluarea*;

3) Didactica generală, formulă, utilizată „în numeroase țări, Germania, Rusia, Polonia, Ungaria”, dezvoltată ca o *metodologie generală* a educației aplicată la învățământ, pe baza căreia este construit *curricular* domeniul „didacticii disciplinelor”;

4) Cercetarea pedagogică (fundamentală și operațională, nomotetică și istorică) orientată special asupra unor probleme „ale educației”, abordate *interdisciplinar* (istoria educației, educația comparată, etnologia educației, sociologia, educației, planificarea educației, economia educației, administrarea educației).

VI) Jose Luis Garcia Garrido (*Fundamente ale educației comparate*) [54] evidențiază distincția epistemologică necesară între *științele educației care au la bază pedagogia* și alte *științe* (și „mini-științe”) *ale educației*, tot mai numeroase, care au la bază o altă „știință mamă”. **Conceptele pedagogice fundamentale**, promovate de „*științele sintetice ale educației* (pedagogia generală, pedagogia diferențială) sunt valorificate în plan *analitico-sintetic* (istoria

pedagogiei, pedagogia comparată) și *interdisciplinar* (filozofia educației, biologia educației, psihologia educației, sociologia educației, economia educației, antropologiei educației etc.) [Ibidem, p. 172-178].

Tratatele sau cursurile de pedagogie publicate în **România** și în **Republica Moldova** definesc și analizează *conceptele fundamentale* ale domeniului în evoluție continuă din perspectiva ascensiunii *științelor educației* în epoca *modernă* și *postmodernă* (*contemporană*).

I) Ioan Cerghit, Lazăr Vlăsceanu (coordonatori) (***Curs de pedagogie***, Universitatea din București, 1988) [13]. *Conceptele de bază* sunt integrate la nivelul a trei mari domenii ale pedagogiei:

1) Fundamentele pedagogiei: **a)** *educația* (determinare social-istorică, formele educației, educația permanentă și autoeducația, sistemul științelor educației - bazat „pe extinderea domeniului de studiu al pedagogiei” și pe „relația pedagogiei cu alte științe”); **b)** *educabilitatea* / factorii dezvoltării personalității educatului: ereditatea, mediul, educația); **c)** *finalitățile educației*, „la nivel macrostructural al sistemului de învățământ – idealul educației, scopurile generale ale educației – și microstructural, al procesului instructiv-educativ” (obiectivele generale, specifice, concrete); **d)** *sistemul instituțional al educației* („sistemul de învățământ subsistem al sistemului social”; mediile educaționale; conducerea sistemului de învățământ);

2) Didactica generală: **a)** *procesul de învățământ* – „cadru principal de instruire și educare a elevilor”; componente: obiective – conținuturi – metode; „relația de predare – învățare – evaluare”); **b)** principiile didactice; **c)** *obiectivele educaționale* (concept, clasificare, tehnici de operaționalizare, de analiză de sarcină); **d)** *conținutul procesului de învățământ* (planul de învățământ, programele și manualele școlare); **e)** *metodologia instruirii* (metode, procedee, mijloace didactice, strategiile didactice); **f)** „*moduri și forme de organizare a procesului de învățământ*” (lecția, formă principală de organizare a procesului de învățământ etc.) **g)** *evaluarea* (concept, forme, metode); **h)** *proiectarea pedagogică* (funcții, elemente componente: obiective – conținuturi – strategii – probe de evaluare; „criteriul de optimalitate” .

3) Teoria educației: *educația – intelectuală; politehnică; morală; estetică; practică* (orientarea școlară și profesională); (concept, obiective, conținuturi, metodologie, principii); (*cercetarea și inovația în învățământ*).

II) Ioan Nicola (*Tratat de pedagogie școlară*, 1996), [84]. Analizează *conceptele de bază* raportate la domeniile consacrate în pedagogia modernă: **1) Fundamentele pedagogiei / Introducere în pedagogie:** **a)** *constituirea pedagogiei ca știință specializată în studiul educației* (în evoluție istorică: faza filozofică, etapa psihologizării – sociologizării; dezvoltarea interdisciplinară, pedagogia generală – sistemul științelor pedagogice); **b)** *educația – obiect de*

studiu specific al pedagogiei (tip de acțiune socială; funcțiile generale, structura / „legătura subiect / educator – obiect (educat)”, caracteristici generale); **c) profesorul și elevul ca actori principali** ai educației; **d) educabilitatea** (factorii dezvoltării: ereditatea-mediul-educația; rolul conducător al educației); **e) finalitățile educației** (ideal, scopuri și obiective educaționale); **f) sistemul de învățământ** (tendințe generale, sistemul național, procesul de învățământ – conținut, tehnologie didactică, forme de organizare, relația pedagogică profesor - elev); **2) Didactica generală:** **a) didactica generală – teorie a procesului de învățământ;** **b) principiile didactice** (definiție, sistemul principiilor didactice); **c) învățarea** (concept, teorii și modele; tipuri; diferențe individuale); **d) „obiectivele educaționale”** (taxonomie, operaționalizare); **e) „Teoria curriculumului. Conținutul procesului de învățământ”** (delimitări conceptuale; criterii de selecționare; obiectul de învățământ – rezultat al transpunerii logicii științifice în logica didactică; ordonarea logică, liniară, concentrică, „în spirală”; planul de învățământ; programa școlară, manualul școlar); **f) tehnologia procesului de învățământ** (metode, procedee - didactice; *strategiile didactice de tip: expositiv-euristic / povestirea, explicația, prelegerea, conversația, problematizarea, descoperirea, demonstrația, modelarea, lucrările practice etc.; algoritmat / algoritmatizarea, instruirea programată, exercițiul; evaluativ-stimulativ / observarea, chestionarea orală, lucrările scrise, testele docimologice etc.*; **g) forme de organizare a procesului de învățământ** (lecția formă principală de organizare a procesului de învățământ; tipurile de lecții; alte forme de organizare a procesului de învățământ); **h) succesul / insuccesul școlar.** **3) Teoria educației:** *educația – intelectuală, morală, profesională, estetică, fizică (esență, scop, deziderate, metode).*

III) Sorin Cristea (Pedagogie I, II) 1996, 1997, [36], [37]. Analizează **conceptele pedagogice fundamentale**, „dezvoltate în cadrul fiecărui capitol, care concentrează o problemă deschisă în direcția operaționalizării posibile și necesare la nivelul practicii educaționale”:

A) Teoria educației – 13 capitole, grupate în 5 module de studiu: 1) Educația. Conceptul de educație: a) repere metodologice: etimologice / educația = creștere, cultivare. **Conținutul educației:** a) educația: intelectuală; morală; tehnologică; estetică; fizică; b) „noile educații”, conținuturi particulare, adoptate de UNESCO [99], „adaptabile la nivelul fiecărei dimensiuni generale a educației”. **Formele educației:** a) educația formală; b) educația nonformală; c) educația informală; d) interdependența formelor educației. **Direcții în evoluția educației:** a) educația permanentă; b) autoeducația; c) valorificarea deplină a educabilității; d) proiectarea *curriculară* [36, p.11-78]. **2) Sistemul de educație:** a) sistemul de educație; b) sistemul de învățământ; c) structura sistemului de învățământ; d) managementul sistemului de

învățământ: concept, funcții; structuri; principii [Ibidem, p.79-89]; **3) Finalitățile educației:** a) **concept** - prin raportare la caracterul teleologic și axiologic al educației; b) **finalitățile macrostructurale ale sistemului de educație / învățământ** (idealul pedagogic; scopurile pedagogice ale sistemului de educație / învățământ); c) **finalitățile microstructurale ale procesului de învățământ:** obiectivele pedagogice – generale, specifice; concrete; **4) Reforma educației:** a) concept – tip de schimbare superioară a sistemului de învățământ; b) cauze, factori, c) principii; d) proiectare - demersul normativ, strategic, operațional; administrativ / juridic; e) un model propus de UNESCO [99]; **5) Educația – obiect de studiu specific al științelor pedagogice:** a) **definirea conceptului pedagogic de educație** ca activitate psihosocială, realizată conform funcțiilor sale generale, susținută la nivelul structurii sale de bază (corelația *educator–educat*), conform finalităților educației care determină conținuturile și formele generale ale educației dezvoltate și perfecționate permanent în *context deschis*; b) **aprofundarea studiului educației la nivelul sistemului științelor pedagogice ale educației:** clasificare; rolul determinant al *științelor pedagogice fundamentale: teoria generală a educației, teoria generală a instruirii / didactica generală*, abordate *curricular*.

B) Teoria instruirii / Didactica generală – 9 capitole, grupate în 3 module de studiu: **1) Procesul de învățământ – obiect de studiu al didacticii generale:** a) **concept**, caracteristici și dimensiuni generale; activitatea de predare-învățare-evaluare; b) **principiile procesului de învățământ:** pedagogice (*principiul: cunoașterii pedagogice; comunicării pedagogice, creativității pedagogice*; didactice (*principiul: orientării formative; sistematizării, accesibilității; participării; interdependenței dintre cunoașterea senzorială – rațională; interdependenței dintre teorie – practică; esențializării, autoreglării*). **2) Analiza procesului de învățământ ca obiect de studiu al didacticii generale:** a) **obiectivele pedagogice** (concept, taxonomia obiectivelor, operaționalizarea obiectivelor); b) **conținutul procesului de învățământ** (concept, factorii determinanți; planificarea–programarea–operaționalizarea conținutului procesului de învățământ (plan, programe, manuale)); c) **metodologia procesului de învățământ** (concept; metode, procedee, mijloace – didactice; taxonomia metodelor didactice; analiza principalelor metode didactice; strategiile didactice; d) **evaluarea procesului de învățământ** (concept; tipuri de evaluare; evaluarea randamentului școlar). **3) Proiectarea activității cadrelor didactice** - concept; proiectarea tradițională – curriculară; practica proiectării unui învățământ diferențiat prin valorificarea formelor de organizare de tip *frontal – pe grupe – individual*; proiectarea *curriculară* a activității: didactice / lecția etc., educative / ora de dirigiență etc.; rolul creativității cadrului didactic în realizarea proiectării *curriculare*.

IV) Dan Potolea, Ioan Neacșu, Romiță B. Iucu, Ion-Ovidiu Pânișoară (coord.)
Pregătirea psihopedagogică. Manual pentru definitivat și gradul didactic II, 2008 - [91].

1) Fundamentele pedagogiei: a) *educația, învățământul și societatea cunoașterii* în secolul XXI; b) *sistemul de educație și de învățământ*; c) *calitatea în educație*; d) *domenii educaționale* (educația – intelectuală, estetică, fizică, profesională; consilierea și orientarea personală, socială și în carieră); e) „*Noile educații*”: educația – pentru cetățenie, personală și socială, pentru valori; globală, interculturală; pentru dezvoltare etc.; f) *formele educației* (formală, nonformală, informală); g) *Alternative educaționale*; h) *educabilitatea*; i) *personalitatea profesorului –elevului*.

2) Teoria și metodologia curriculumului: a) *statut epistemologic* (domeniu al proiectării educației / instruirii supus *reconceptualizării*; concept cu semnificații multiple); b) *clarificări conceptuale* (etimologice, istorice / curriculum în epoca premodernă, modernă, postmodernă / „proiect pedagogic organizat pe baza unor principii care evidențiază importanța prioritară a obiectivelor asumate”; „un proiect educativ care definește țelurile, scopurile și obiectivele unei acțiuni educaționale, căile, mijloacele și activitățile folosite pentru atingerea acestor scopuri, metodele și instrumentele necesare evaluării rezultatelor obținute (D’Hainaut)” [61]; c) *praxiologia curriculumului* (modele: Bobitt, Tyler, Taba, Walker, McGee; d) *conceptualizarea curriculumului* (planul structural / finalități, conținut, timp de instruire, strategii de instruire, strategii de evaluare; planul procesual / cercetare, proiectare, implementare, evaluare; planul produsului / disciplina de învățământ și programa de studiu; proiectul conceput – realizat; curriculumul nucleu – ascuns – zero; e) *orientări și tendințe postmoderne* (pedagogia – critică, multiculturalității, fenomenologică, biografică / autobiografică, globalistă etc.; f) *proiectarea curriculară a instruirii* (concept, funcții și structură; niveluri / sistem de învățământ; plan de învățământ, programe și manuale școlare; lecția); g) *interacțiunea proiectare-predare-învățare-evaluare în didactica actuală*.

3) Teoria și metodologia instruirii: a) *procesul de învățământ* (concept, abordare sistemică; „paradigma triangulară predare-învățare-evaluare”); b) *predarea* (ca transmitere, ca ofertă de experiențe, ca management al învățării); c) *învățarea* (concept, proces: situația de plecare – receptare – însușire, asimilare – stocare – actualizare – PERFORMANȚĂ; tipuri și forme de învățare; teoriile învățării; managementul învățării eficiente); d) *metodologia procesului de învățământ*; e) *relațiile obiective – conținuturi – strategii în instruire școlară*; f) *comunicarea pedagogică*; g) *succesul și insuccesul școlar*; h) *managementul clasei de elevi*; i) *personalitatea profesorului* (statut-roluri, competențe, standarde, formarea inițială și continuă).

4) Teoria și metodologia evaluării: a) *evaluarea școlară* (definiții din perspectivă tradițională – *curriculară* / acțiune care are ca scop „a emite judecăți de valoare despre procesul și produsul învățării elevului, pe baza unor criterii calitative prestabilite”; b) *strategiile de evaluare* (criterială – normativă, formativă – sumativă); c) *obiectul evaluării*; d) *operațiile evaluării* („măsurarea – aprecierea – decizia); e) *criterii de notare ale elevilor*; f) *metode, tehnici, instrumente* – de evaluare.

5) Cercetarea pedagogică: a) *asistența psihopedagogică în școală*; b) *creativitate, inovație și educația pentru excelență*; c) *managementul proiectelor de cercetare în științele educației*.

V) Larisa Cuznețov, *Tratat de educație pentru familie. Pedagogia familiei*, 2008, [42], *Conceptele pedagogice fundamentale* sunt definite și analizate prin raportare la problema „educației pentru familie”, din două perspective *epistemologice*: **I) Fundamente teoretice și metodologice:** 1) Repere filosofice, pedagogice și antropologice (epistemologia și filosofia educației pentru familie, excurs istoric, demers politic și religios); 2) Educația familială ca demers pedagogic și cultural (familia ca unitate educativă, ethosul pedagogic: cultură și educație; educația în plan formal – nonformal – informal; noile educații); 3) Tendințe de reconfigurare a metodelor de educație în familie și pentru familie (parteneriatul educațional; educația pentru democrație; cultura toleranței); 4) Sistemul educației pentru familie (perspective curriculare și metodologice). **II) Pedagogia familiei:** 5) Sociopedagogia și autocunoașterea; 6) Cultură și optim familial; 7) Etica relațiilor adolescenți – părinți. **III) Conținutul educației pentru familie.** Curriculum integrat. 8) Educația pentru familie în învățământul preșcolar; 9) Educația pentru familie în învățământul primar; 10) Educația pentru familie a elevilor și părinților în gimnaziu și liceu; 11) Educația pentru familie în cadrul învățământului universitar; 12) Evaluarea competențelor de familist.

VI) Otilia Dandara (coordonator), *Pedagogie*, 2010, [44] *Conceptele pedagogice* sunt definite și analizate în termeni de *competență*: a) gnoseologico-conceptuală (profesorul ca educator; pedagogia, ca „știință și arta educației”); b) de cercetare (psihopedagogică, istorică); c) comunicațională (didactică); d) predictiv-teleologică (finalitățile – conținuturile educației / curriculumul educațional, ca „model pedagogic care realizează politica educațională”); e) de organizare și realizare a procesului de învățământ (tehnologia didactică / strategii, metode, mijloace; forme de organizare); f) de evaluare; g) proiectivă – „proiectarea procesului instructiv-educativ”, la toate nivelurile acestuia; h) managerială / „fundamentele managementului educațional”.

VII) Tatiana Callo - Școala științifică a pedagogiei transprezente, 2010, [10] - Conceptele fundamentale și operaționale sunt definite și analizate din perspectiva unui model epistemologic și praxiologic al „unei școli pedagogice transprezente”: 1) Cercetarea științifică în pedagogie (știința pedagogică azi; școală științifică); 2) Reflecția ordonată în educație (*ideal tip* în știința pedagogică; conștiința valorii; reprezentarea pedagogică a performanței); 3) Variații pedagogice ale etnografiei comunicării; 4) Formarea continuă: a) educația permanentă – cheia secolului XXI; b) „limbajul pedagogic și dimensiunile lui pedagogice”; 5) Dinamica realizărilor fundamentale: a) „identificarea unui ideologism pedagogic”; b) „excurs selectiv în activitatea de cercetare aplicativă”; c) „educația – valoare ce creează valori”; 6) „Indicele noțiunilor de bază ale pedagogiei transprezente.” (vezi Anexa 1.1).

VIII) Vladimir Guțu, Pedagogie, 2013, [57]. *Conceptele pedagogice de bază* sunt definite pe parcursul a șapte capitole: **1) Pedagogia – știință a educației** (statut epistemologic; sistemul științelor educației). **2) Educația – obiect de studiu al pedagogiei** (fenomen socio-cultural, funcțiile, principiile, legitățile, axiomatica – educației; finalitățile educației / „competențele – un nou sistem de referință al finalităților educației”; formele și laturile educației; strategiile și metodele educației). **3) Teoria și metodologia curriculumului** (fundamentele sociologice, pedagogice, psihologice; dimensiunea teleologică; proiectarea curriculumului școlar). **4) Teoria și metodologia instruirii** (instruirea și învățarea; legitățile și principiile instruirii; teoriile psihologice ale învățării; tehnologiile, strategiile, metodele, mijloacele – de instruire; formele de organizare a instruirii). **5) Teoria și metodologia evaluării** (concept; funcțiile, tipurile și formele; testele ca instrumente de evaluare). **6) Comunicarea didactică**. **7) Profesorul în societatea contemporană** (competențele profesionale în contextul postmodernității; formarea inițială și continuă).

IX) Constantin Cucoș, Pedagogie, [40]. *Conceptele pedagogice* sunt definite și analizate pe parcursul a patru părți, urmate de „deschideri posibile”: **1) Introducere în pedagogie / Fundamentele pedagogiei**: a) *sistemul de învățământ*; b) *pedagogia – știință a educației* (temeiuri epistemologice; sistemul științelor educației); c) *educația și contemporaneitatea* (concept, fundamente biopsihice, socioculturale, filozofice, politice, științifice; formele, factorii – educației; „noile educații”; d) *educația în societatea cunoașterii* (globalizarea / mondializarea / virtualizarea – educației); e) *componentele educației ca proiecție a finalităților* (educația – intelectuală, morală, estetică, tehnologică, fizică, sexuală); f) *noi domenii ale educației* – axiologică; interculturală; integrată; a copiilor supradotați; permanentă; deschisă la distanță. **2) Teoria și metodologia curriculumului**: a) conceptele de *conținut* și de *curriculum*; b) *ipostaze ale finalităților educației* (relația *ideal – scopuri – obiective*; finalitățile pe cicluri

curriculare; pedagogia centrată pe competențe); c) *conținuturile curriculare* (sursele; transpoziția didactică; posibilități de organizare; curriculumul la decizia școlii); d) *proiectarea curriculară* (niveluri; poziționarea filozofică și ideologică; reguli); e) *produsele curriculare* (planul de învățământ; programa școlară; manualul școlar; manualul digital, alte suporturi curriculare); f) *reforma curriculumului în școala românească* (repere, ipostaze; niveluri și principii; evaluări și perspective). **3) Teoria și metodologia instruirii:** a) *teoria generală a procesului de învățământ* / didactica – teorie generală a procesului de învățământ; abordarea sistemică la nivel funcțional, structural, operațional; strategiile didactice); b) *metodologia și tehnologia instruirii*; c) *forme de organizare a instruirii* (lecția – unitate didactică fundamentală, tipuri de lecții etc.); d) *proiectarea activităților de instruire* (niveluri, etape; proiectarea pe unități de învățare); e) *comunicarea didactică*; f) *normativitatea activității didactice* (principiile didactice). **4) Teoria și metodologia evaluării:** *evaluarea randamentului școlar – parte componentă a discursului didactic*: a) niveluri și ipostaze; funcții; evaluare internă – externă; strategii; b) *strategii de evaluare* (modele, metode / clasice, complementare; descriptorii de performanță); c) *factori ai variabilității*; d) *testul docimologic* (concept; elaborare; tipuri de itemi). **5) Deschideri posibile:** a) *îndoctrinarea pedagogică* (sloganul pedagogic; ideologizarea / dezideologizarea învățământului); b) *pentru o filozofie a educației*; c) *formarea formatorilor* („referențialul de competențe pentru profesia didactică”).

X) Maia Cojocaru-Borozan, Larisa Sadovei, Ludmila Papuc, Nadejda Ovcerenco, - Fundamentele științelor educației - Manual universitar, 2014, Catedra științe ale educației, Universitatea Pedagogică de Stat "Ion Creangă", Chișinău [18]. Conceptele pedagogice sunt analizate pe parcursul mai multor *module de studiu*: **1) Statutul științelor educației:** a) concepte fundamentale; b) științele educației – delimitări conceptuale; c) evoluția științelor educației - constituirea pedagogiei ca știință; d) taxonomia științelor educației; e) pedagogia în sistemul de științe socio-umane; f) normativitatea activității educaționale, principiile pedagogice. **2) Clasic, modern și postmodern în educație:** a) delimitări conceptuale; b) direcțiile modernizării sistemului educațional; c) funcțiile generale ale educației; d) caracteristicile educației; e) structura și funcționarea educației. **3) Formele generale ale educației:** a) delimitări conceptuale; b) educația formală - forma de bază a educației; c) educația nonformală – puntea dintre formal și informal în educație; d) educația informală - impact educațional spontan; e) relația dintre formele educației; f) direcții de evoluție ale educației: educația permanentă și autoeducația. **4) Finalitățile educației:** a) definiri ale conceptului de finalitate educațională; b) problematica și funcțiile finalităților educației; c) niveluri și categorii de finalități ale educației; d) finalitățile macrostructurale și microstructurale - implicații practice; e) ierarhizarea și clasificarea obiectivelor. **5) Paradigmele**

pedagogiei – răspuns la problematica științelor educației. Metodologia cercetării pedagogice: a) noțiunea de paradigmă; b) tipologia paradigmelor educaționale; c) noțiunea de cercetare în pedagogie - tipologia cercetării pedagogice; d) metode de cercetare științifică în pedagogie. **6) Dimensiuni (conținuturi) generale ale educației:** a) definirea dimensiunilor / conținuturilor generale ale educației: educația morală, educația intelectuală, educația tehnologică, educația estetică, educația psihofizică; b) metodele educației – concept, tipologie. **7) Domenii și perspective noi ale educației.** „Noile educații”: educația – pentru participare și democrație; prin acțiuni de voluntariat; pentru comunicare și mass-media; pentru dezvoltare emoțională; pentru dezvoltare emoțională și sănătate mintală; pentru pace (și cooperare), pentru toleranță / toleranță comunicativă; pentru schimbare și dezvoltare; pentru timpul liber; relativă la mediu / ecologică; pentru familie, pentru *parentalitate*; demersuri de proiectare a conținuturilor curriculare ale „Noilor educații”. **8) Sistemul de educație și schimbarea în sistemul de învățământ.** Managementul educației: a) sistemul de educație și de învățământ; b) tendințele de organizare și perfecționare; c) specificul sistemului de învățământ din Republica Moldova; d) sisteme alternative de organizare a procesului de învățământ; e) managementul educației. **9) Agenții educației.** a) profesorul școlar: competențe, stiluri; b) profesorul postmodernist - facilitator al cunoașterii; c) personalitatea elevului; d) valorificarea factorilor dezvoltării psihice. **10) Proiectarea, realizarea și evaluarea activității educative.**

CONCLUZIE. Pe parcursul **tezei** ne vom raporta la **conceptele fundamentale** definite de **științele pedagogice fundamentale** reordonate conform cerințelor **paradigmei curriculumului**: **1) Teoria generală a educației (Fundamentele pedagogiei):** a) educația; b) funcția de bază a educației; c) structura de bază a educației; d) finalitățile educației; e) conținuturile generale ale educației; f) Formele generale ale educației g) sistemul de educație / învățământ. **2) Teoria generală a instruirii (Didactica generală):** a) instruirea (i) / procesul de învățământ (pî); b) Formele de organizare ale i/pî; c) obiectivele i/pî; d) conținuturile i/pî; – e) metodologia i/pî; f) evaluarea i/pî; g) instruirea ca activitate de predare-învățare-evaluare [35, p.11-15]. **3) Teoria generală curriculumului:** **a) curriculum**, concept în sens larg, filozofic, restrâns, tehnologic; **b) fundamentele curriculumului** – generale, specific-pedagogice; **c) domeniile curriculare;** **d) produsele curriculumului;** **e) procesul de elaborare a curriculumului** [26, p.738-811].

1.2. Evoluția limbajul pedagogic de specialitate din perspectivă istorică

În faza de inițiere, *limbajul pedagogic* nu avea un caracter predominant științific, ci unul teologic, metafizic sau literar. Chiar și în epoca *modernă*, când începe procesul de *scientizare* a

pedagogiei (din perspectivă filozofică / etică, estetică, logică, dar și antropologică, biologică, istorică și mai ales *psihologică* și *sociologică*), *limbajul pedagogic de specialitate* nu atinge întotdeauna un *caracter* cu adevărat *științific*. *Paradigmele pedagogiei*, promovate istoric în *epoca modernă* (*pedocentrismul* / *psihocentrismul*, *sociocentrismul*, *tehnocentrismul*) au impulsionat afirmarea *limbajului pedagogic* ca *limbaj de specialitate* susținut la nivel de „pedagogie generală” (*fundamentele pedagogiei*, *didactica generală*, *teoria educației*), care tinde să devină un limbaj *științific*, argumentat *epistemologic*.

În analiza evoluției limbajului pedagogic de specialitate utilizăm două concepte-criterii: a) „*paradigmă*”, preluat din *epistemologie*, care definește un *mod* de abordare a *teoriei științifice*, afirmat istoric, recunoscut social la nivelul *comunității științifice* respective [60]; b) „*epocă istorică*”, preluat din istoriografie, care definește o etapă de evoluție a societății care marchează tendința de *dezvoltare socială globală* la nivel economic, politic, cultural” [35, p.35-36].

Paradigmele afirmate în *istoria pedagogiei* promovează un *mod* special pentru definire, și analiză a „conceptelor fundamentale în cadrul „*matricei de bază*”, la nivelul *teoriilor generale ale domeniului* („*pedagogia generală*” în *epoca modernă*; ***teoria generală*** – *a educației*, *a instruirii*, *a curriculumului*, în *epoca postmodernă* / *contemporană*). **Epocile istorice** sunt identificate și definite concis în raport de tendința de dezvoltare globală (economică, dar și politică, culturală, comunitară, educațională) afirmată la nivel de *societate*: a) *preindustrială* / *premodernă* (secolele XVII-XIX); b) *industrială* / *modernă* (secolul XIX – prima jumătate a secolului XX); c) *societatea postindustrială* / *postmodernă* / *contemporană* (a doua jumătate a secolului XX – secolul XXI) [Ibidem, p. 36].

Analizele istorice întreprinse evidențiază existența mai multor *modele* de abordare a *pedagogiei* cu valoare de *paradigmă*: a) *magistrocentristă*, *tradițională*, centrată pe profesor (secolele XVII-XIX) ; b) *pedocentristă* / *psihocentristă*, centrată pe *cerințele psihologice* ale copilului, ale elevului (inițiată de Rousseau în secolului XVIII, continuată de Key – „*Secolul copilului*”, 1900 și de reprezentanții mișcării *Educația nouă*, în primele decenii ale secolului XX); c) *sociocentristă*, centrată pe *cerințele impuse de societate educației și educatului și familiei* (Durkheim, Makarenko, Snyders, Freinet); d) *tehnocentristă*, centrată pe *obiectivele concrete, operaționale* (*instruirea programată* / Skinner; *instruirea deplină* / Carrol, Bloom; *pedagogia prin obiective* / Mager); e) *constructivistă*, centrată pe *formarea-dezvoltarea capacităților cognitive și metacognitive* ale elevilor determinate *structural-genetic* / Piaget și *socio-cultural*, Vîgotski, Galperin, Bruner, [101], [107].

Aceste *paradigme* pot fi fixate convențional în cadrul de dezvoltare generală, înregistrat la nivel de *societate premodernă* (preindustrială) *modernă* (industrializată) *postmodernă*, *postindustrială* (contemporană):

1) „*Pedagogia premodernă, preștiințifică, secolele XVII-XIX*. „Paradigmele” inițiate din perspectivă teologică, filozofică (metafizică), literară, au ca *model* „educația în conformitate cu *natura ideală*, creată de Dumnezeu” (Comenius, secolul XVII) sau cu *natura concretă* a copilului care este bună, dar pe care societatea o corupe (Rousseau, secolul XVIII). Cele două „paradigme”, cu influențe pozitive în timp, nu sunt confirmate la nivelul practicii instruirii. În cadrul acestuia predomină „paradigma *magistrocentristă*”.

2) „*Pedagogia modernă, științifică, (secolul XIX – prima jumătate a secolului XX)*”. În cadrul ei evidențiem *paradigma pedagogiei*: a) *psihologice / psihocentriste* (centrarea pe cerințele *psihologice* ale *educației* și ale *educatului*) b) *sociologice / sociocentriste* (centrarea pe cerințele *sociale* ale *educației* și ale *educatului*); c) *tehnocentriste, „prin obiective”* (centrarea pe *obiectivele concrete / operaționale* ale *educației*) care anticipează trecerea la *paradigma curriculumului*.

3) *Pedagogia postmodernă, în societatea postmodernă, contemporană* (postindustrială, informațională, bazată pe cunoaștere, a doua jumătate a secolului XX – secolul XXI). Evoluează ca *pedagogie științifică*, „dezvoltată *disciplinar* și *intradisciplinar*, dar și *inter / pluri / multi / trans – disciplinar*”; „matricea disciplinară de bază” articulează *teoriile generale* ale domeniului. Paradigma afirmată istoric, *paradigma curriculumului*, vizează *centrarea educației pe finalitățile educației* (*idealul, scopurile generale, obiectivele – educației*) „construite la nivelul interdependenței dintre cerințele față de *educație* și de *educat*: a) *psihologice*, exprimate în termeni de *competențe* – b) *sociale*, exprimate în termeni de *conținuturi de bază*, validate de societate la diferite intervale de timp”. Pe această cale se încearcă rezolvarea „conflictului istoric dintre *paradigma pedagogiei psihologice / psihocentriste* și *paradigma pedagogiei sociologice / sociocentriste*, conflict *epistemologic* prelungit până în prezent” [35, p.36-60].

Limbaajul pedagogic de specialitate evoluează pe fondul *paradigmelor* afirmate istoric, care tind să fixeze *dimensiunea științifică* a acestuia. Prin raportare la resursele *conceptuale, normative* și *metodologice* ale *informaticii*, ne vom centra asupra „bazei de date” procesată în cadrul *paradigmelor* afirmate istoric, cu accent pe *paradigma curriculumului*, ca *paradigmă a pedagogiei postmoderne (contemporane)*.

Limbaajul pedagogic de specialitate în epoca premodernă este inițiat pe baza unor noțiuni care conturează domeniul de cunoaștere specific (*educația, instruirea, învățământul, pregătirea profesională, pentru viața de familie etc. pentru eternitate*), propuse în acord cu

„paradigma conformității educației cu natura” *abstractă*, (Comenius) sau *concretă* (Rousseau) [Ibidem ,vezi pp. 36-38]. Jan Amos Comenius, în „*Didactica magna*” (1657), propune *conceptul de educație* ca activitate (cu scopuri și conținuturi morale, intelectuale, estetice religioase etc.) realizată în cadrul *procesului de învățământ* organizat „pe clase și lecții” (o descoperire istorică), în *sistemul de învățământ*, organizat pe trei niveluri: *primar, secundar și superior* (universitar) (niveluri confirmate până în prezent); „*principiile didactice*”, au la bază „*principiul intuiției*”; *didactica* este propusă ca *teorie generală a educației și a instruirii* care are la bază „*arta de a-i învăța pe toți toate*” (tot ceea ce este important pentru *formarea omului în viață și în eternitate*). Jean-Jacques Rousseau, în „*Emile sau despre educație*” (1762), propune o nouă viziune despre educație centrată pe *natura concretă*, empirică, a copilului, care este *bună*, dar pe care societatea o corupe. Această nouă viziune va influența pedagogia în secolul XIX și XX (curentul *Educația nouă; nondirectivismul*). *Promovează idei pedagogice* importante referitoare la: *natura copilului*, diferită de cea a adultului; *educabilitatea / dezvoltarea copilului*, în mediul *natural* (nu în cel instituțional); *periodicitatea dezvoltării copilului*; „*educație negativă*” (prin negarea rolului societății și al instituției școlare ineficiente și chiar al educației intelectuale până la o anumită vârstă); *educația morală* bazată pe *recompense morale naturale*.

Limbajul pedagogic de specialitate în epoca modernă evoluează pe parcursul a două etape „fixate convențional în secolele XIX-XX”.

I) Etapa de inițiere a limbajului pedagogic științific: 1) *Teoria pedagogică a învățământului primar* (J.H. Pestalozzi, *Cum își învață Gertruda copii*, 1801). *Educația* este realizată în instituții specializate (*școala primară pentru toți copiii*), cu „un învățător al poporului”, format la „Institutul de educație” (unde disciplina de bază este *pedagogia*). Sunt promovate conceptele care definesc: *scopul general al educației* (atingerea stadiului *moral* al evoluției după parcurgerea stadiului *natural și social*); *scopul specific al învățământului* (*dezvoltarea armonioasă a elevului, morală, intelectuală etc.*); *principiile instruirii*; *metodologia didactică*, bazată pe „*arta intuiției*”. 2) *Teoria pedagogică a învățământului preșcolar* (Fr.W. Froebel, „*Educația omului*”, 1826, [150]) subliniază rolul *mamei* ca „*educator natural*”. Este realizată, în premieră mondială, în instituție specială, destinată *educației preșcolare* „*kindergarden*” – *grădina / grădinița de copii* (deschisă copiilor între vârsta de 3-9 ani). *Limbajul pedagogic* este îmbogățit prin lansarea unor concepte noi referitoare la *instituția specializată în educație preșcolară*, la *scopul general* („*creșterea copiilor*” comparată cu „*îngrijirea florilor*”) în perspectiva integrării lor în *școala primară*; *metodologia didactică specializată* (jocurile cu figuri geometrice, *lucrările practice, cântecele, exercițiile fizice*). 3) *Teoria pedagogică a lecției* (J.Fr. Herbart, *Pedagogia generală*, 1806; *Prelegeri*

pedagogice, 1835 [58], [59]). Promovează *pedagogia generală*, structurată pe trei domenii: a) *fundamentele pedagogiei* (etice și psihologice); b) *teoria învățământului (didactica generală*, raportată la *educația intelectuală*, în funcție de care sunt elaborate *didacticele pe specialități*), *teoria educației* (morale, dar și estetice, fizice și profesionale). *Didactica generală* propune un *model de lecție*, bazat pe parcurgerea a patru *trepte formale*, fundamentate psihologic (*claritatea, asocierea, sistema, metoda*) care va exercita o mare influență în epoca modernă, în Europa și în lume [35, p. 38-43].

II) Etapa „de maturizare și dezvoltare a pedagogiei moderne, lansată la granița dintre secolele XIX-XX” marchează „procesul de *științifizare* care a dus la afirmarea a două *paradigme specifice* opuse „paradigmei magistrocentriste”, paradigma *psihocentristă* și paradigma *sociocentristă* [35, p. 43-50]. **1) Paradigma pedagogiei psihologice / psihocentriste.** Contribuie la promovarea limbajului pedagogic științific, pe parcursul a două *subetape*: a) inițierea limbajului pedagogic științific, fundamentat psihologic: Ellen Key (Secolul copilului, 1900) – educația liberă nelimitată; W.A. Lay (*Didactica experimentală*, 1903) [181], E. Meumann (*Prelegeri introductive în pedagogia experimentală și bazele ei psihologice*, 3 vol., 1911-1915) – noțiunile de *pedagogie experimentală* și de *didactică psihologică experimentală*; Alfred Binet (*Idei moderne despre copii*, 1909) – *cunoașterea elevilor și individualizarea învățării* pe baza valorificării testelor de inteligență; b) *promovarea limbajului pedagogic științific determinat psihologic* – Educația nouă: Maria Montessori, „*Casa dei bambini*”, 1907; *Descoperirea copilului*, 1948 – *libertatea copilului* ca principiu de bază al pedagogiei preșcolare; *cunoașterea copilului*, prin observare și cadrul a trei tipuri de *activități* (fizice, practice și cognitive), utilizând *metode* și *materiale didactice* bogate (obiecte, figuri, corpuri geometrice etc.); Ovid Decroly - instruirea pe „*unități didactice*”, proiectată în funcție de patru „centre de interes”, *hrană, luptă împotriva intemperiilor, apărare în fața pericolelor, nevoia de a lucra și de a se odihni*; Edouard Claparede (*Psihologia copilului și pedagogia experimentală*, 1905; *Educația funcțională*, 1931) – „*școli pe măsura*” *trebuințelor* elevilor „trezite” și valorificate pedagogic de profesor; A. Ferriere (*Școala activă*, 1922) – *școala activă*, „mediul educativ” bazat pe „*metode active*” care stimulează *activitatea proprie* elevilor în *comunitățile libere* (vezi deschiderea spre *paradigma pedagogiei sociologice / sociocentriste*) [Ibidem, p. 43-46]. **2) Paradigma pedagogiei sociologice / sociocentriste.** Contribuie la promovarea limbajului pedagogic științific dezvoltat în cadrul unui model de abordare a educației care pune accent pe cerințele societății față de *educație* (învățământ) *educat* (copil, elev etc.) [35, p. 46, 50]: Paul Natorp (*Pedagogia socială*, 1899) – *pedagogia: obiect de studiu specific* „educația individului condiționată social”, orientată în orice direcție esențială, pentru *națiunea întreagă*”; *scop general*

formarea „conștiinței de sine – sociale”; *obiective specifice* – formarea *voinței*, „ridicarea la rațiunea morală”; Emile Durkheim (*Educație și sociologie*, 1922), [52]– *pedagogia* - „o teorie practică” bazată prioritar pe sociologie; *educația* reprezintă „socializarea metodică a generației tinere”, realizată prin „acțiunea exercitată de către generațiile adulte”; *funcții generale* de socializare, *transmitere* de valori sociale, *responsabilizare morală*. Anton S. Makarenko (*Poemul pedagogic*, 1933-1935; *Cartea pentru părinți*, 1938; *Steaguri pe turnuri*, 1938) – *pedagogia socială* – obiect de studiu specific – *colectivul de elevi* subordonat unui scop comun al activității de muncă și învățare; *normativitatea specifică* susținută în mod special prin „*principiul liniilor de perspectivă ale colectivului de elevi*”, completat de „*principiul acțiunilor paralele*”.

III) Etapa maturizării epistemologice a limbajului pedagogic de specialitate în epoca postmodernă (contemporană) este lansată în a doua jumătate a secolului XX, dezvoltată până în prezent, pe baza unui *nou model de abordare a educației* promovat de **paradigma curriculumului**, care încearcă să rezolve conflictul istoric *dintre paradigma pedagogiei psihologice / psihocentriste – sociologice / sociocentriste* prin *centrarea educației asupra finalităților educației* (ideal, scopuri generale; obiective), „construite la nivelul interdependenței dintre cerințele față de *educație* și de *educat*: a) psihologice, exprimate în termeni de *competențe* – b) sociale, exprimate în termeni de *conținuturi de bază*, validate de societate la diferite intervale de timp” [35, p. 50].

În cadrul acestei etape, în evoluție continuă până în prezent putem identifica trei subetape importante [Ibidem, p. 51-60]:

1) Inițierea paradigmei curriculumului: John Dewey (*Școala și societatea*, 1899; *Copilul și curriculumul*, 1902; *Democrație și educație. O introducere în filozofia educației*, 1916) – *educația* este o activitate psihologică și socială; *curriculumul* trebuie construit pe baza *conținuturilor științei*, recunoscute de societate raportate la *experiența de cunoaștere* și de *viață* a copilului (elevului) pus în *situația de învățare prin acțiune (learning by doing)*; *finalitățile educației* sunt definite prin idealul democratic al educației și *scopurile pedagogice pozitive*. **Ralph W. Tyler** (*Principii de bază ale curriculumului și ale instruirii*, 1949) – *curriculumul* reprezintă un *model rațional de proiectare a instruirii*, care implică: *stabilirea scopurilor și obiectivelor* definite psihologic (în termeni de *comportamente cognitive vizate*) și social (în termeni de *conținuturi validate de societate*); *selectarea experiențelor de învățare* pentru realizarea scopurilor și obiectivelor; *organizarea metodologică a experiențelor de învățare*; *evaluarea rezultatelor instruirii* în funcție de criteriile incluse în scopurile și obiectivele propuse.

2) Afirmarea paradigmei curriculumului, în anii 1950-1980: *pedagogie prin obiective* (accent pe „operaționalizarea obiectivelor / Mager), pe *învățarea deplină* / Carrol, Bloom, pe

valorificarea taxonomiilor educației / De Landsheere, Bloom) etc.” A fost interpretată și ca „paradigmă *tehnocentristă*” (Jean-Marc Gabaude; Louis Not, 1988) [35, p.51-52]. B.S. Bloom (1913-1999) – *taxonomia obiectivelor cognitive*, exprimate în termeni de *competențe* psihologice (definire, înțelegere, aplicare; analiză, sinteză, evaluare critică) și de *cerințele sociale* (*performanțe la lecție*, observabile, evaluabile) [116]. L.D’Hainaut – *curriculumul* este „un proiect educativ”, cu valoare de *model* care definește: „*țelurile, scopurile și obiectivele, căile, mijloacele și activitățile folosite pentru a atinge aceste scopuri metodele și instrumentele pentru a evalua în ce măsură acțiunea a dat roade*” [61, p.83].

3) Dezvoltarea paradigmei curriculumului este realizată „în diferite variante, promovate după modelul *constructivist*, lansat de **J.S. Bruner**, din anii 1960-1970, multiplicat prin „reconceptualizare” (critică, multiculturală, fenomenologică, feministă, globală / internațională etc.), la granița dintre secolele XX-XXI (W.F. Pinar, 1994, 1998, 2001) cu exerciții experimentate continuu până în prezent” [35, p. 59-60].

J.S.Bruner (*Pentru o teorie a instruirii, Procesul educației intelectuale; Cultură, minte și educație*) *pedagogia constructivistă*, elaborată pe baza concepției lui L.S Vîgotski, conform căreia „învățarea împinge înainte dezvoltarea” [101, p. 323]; promovează o *teorie a instruirii* cu caracter *prescriptiv* și *normativ* centrată asupra obiectivelor și a conținuturilor de bază corespunzătoare acestora; *modelul curricular al instruirii eficiente* urmărește generalizarea succesului școlar prin *forma de realizare a învățării, prin acțiune, iconică, verbală / conceptuală*).

1.3. Dimensiunile limbajului pedagogic de specialitate în contextul istoric al paradigmei curriculumului

Obiectivul specific al acestui subcapitol vizează *evidențierea* dimensiunilor limbajului pedagogic de specialitate (*științific*) conturate și consolidate logic și epistemologic la nivelul conceptelor pedagogice fundamentale ale domeniului care definesc *obiectul de studiu specific pedagogiei, normativitatea specifică pedagogiei, metodologia de cercetare specifică pedagogiei. Conceptele pedagogice fundamentale* definesc, la nivel general, abstract (profund), dinamic (istoric, multifazic): a) *educația* ca obiect de studiu specific pedagogiei; b) *normativitatea pedagogică*, necesară pentru ordonarea educației la nivelul *macrostructurii* și al *microstructurii* sale; c) *metodologia de cercetare pedagogică*, necesară la nivelul *macrostructurii* și al *microstructurii educației*, pentru reglarea-autoreglarea permanentă a *educației* la scara întregului sistem și proces de învățământ.

Conceptele pedagogice fundamentale definesc obiectul de studiu specific pedagogiei la nivelul teoriei generale a educației, teoriei generale a instruirii, teoriei generale a curriculumului. Aceste concepte pedagogice fundamentale formează „nucleul epistemic tare” al pedagogiei, consolidat în cadrul celor trei teorii generale ale domeniului care fixează epistemologic prima și cea mai importantă dimensiune a limbajului pedagogic științific, de specialitate, dimensiunea obiectului de studiu specific. La acest nivel, este evidentă diferența dintre: a) pedagogie, ca știință specializată în studiul educației (realizat prin concepte pedagogice fundamentale) și alte științe socio-umane (psihologia, sociologia, filozofia; economia etc.) care abordează educația în mod fragmentar și la suprafața unor fenomene explicate și interpretate prin aplicarea conceptelor (psihologice, sociologice, filozofice, economice etc.) la educație [54], [5], [35], [28].

În orice domeniu al cunoașterii științifice, *conceptele fundamentale* fixează „matricea de bază a disciplinei” [35, p.35], care confirmă statutul de știință, validat din punct de vedere epistemologic. În domeniul pedagogiei aceste *concepte fundamentale* pot fi identificate la nivelul cursurilor / tratatelor de pedagogie generală elaborate în epoca istorică modernă și postmodernă (contemporană), prezentate anterior. Paradigma curriculumului impune „o matrice disciplinară” aflată la baza tuturor științelor pedagogice / educației mai vechi sau mai noi, care include *conceptele pedagogice fundamentale*, definite și analizate în cadrul celei mai importante științe pedagogice, *teoria generală a educației (fundamentele educației): educația, funcția centrală a educației, structura de bază a educației, finalitățile educației, conținuturile generale ale educației, formele generale ale educației, sistemul de educație / învățământ*. Aceste concepte sunt la baza construcției epistemologice a tuturor științelor pedagogice / educației, asigurând unitatea, consistența și coerența limbajului pedagogic de specialitate, validat științific. Ele sunt implicate în construcția epistemologică a celorlalte *concepte pedagogice fundamentale* definite și analizate de: a) *teoria generală a instruirii / teoria și metodologia instruirii / didactica generală (instruirea / procesul de învățământ; formele de organizare, obiectivele, conținuturile, metodologia, evaluarea; instruirea ca activitate de predare-învățare-evaluare)*; b) *teoria generală a curriculumului / teoria și metodologia curriculumului (curriculumul, fundamentele generale și specifice pedagogice ale curriculumului; domeniile curriculumului, produsele curriculumului, procesul de elaborare al curriculumului)* [28, p. 21-23], [35, p.11-15; p.63-65].

În **concluzie**, la prima și cea mai importantă dimensiune a **limbajul pedagogic de specialitate** este fixată și stabilizată epistemologic prin **conceptele pedagogice fundamentale** care definesc și analizează *educația* (ca obiect de studiu specific al pedagogiei) la nivel de *maximă generalitate și abstractizare (esențialitate)* și de *validare istorică*, **pe baza cărora sunt**

construite și celelalte concepte pedagogice fundamentale (definite și analizate de *teoria generală a instruirii* și de *teoria generală a curriculumului*).

Analiza limbajul pedagogic de specialitate (științific) confirmă rolul primordial prin conceptele pedagogice fundamentale care definesc la nivel *general, abstract* (esențial, profund), *multifazic* (argumentat istoric) realitatea care constituie *obiectul de studiu specific* al pedagogiei – *educația*. Aceste concepte sunt definite și analizate de *științele pedagogice fundamentale (de bază)*, dezvoltate conform *paradigmei* afirmate în istoria pedagogiei. În prezent, *paradigma curriculumului*, are în vedere: 1) *Teoria generală a educației* (afirmată în istorie și sub numele de *Fundamentele pedagogiei* sau *Bazele pedagogiei*); 2) *Teoria generală a instruirii / Teoria și metodologia instruirii* (afirmată în istorie sub numele de *Didactica generală*); 3) *Teoria generală a curriculumului / Teoria și metodologia curriculumului*, afirmată în istoria recentă, ca *teorie a proiectării curriculare a educației și a instruirii*, la toate nivelurile sistemului și ale procesului de învățământ. Aceste trei **teorii generale** asigură **baza conceptuală, normativă și metodologică** necesară pentru construirea și afirmarea epistemologică a tuturor științelor pedagogice / ale educației mai vechi sau mai noi, integrate în sistemul științelor pedagogice / educației [35, p. 85-98]. Ele fixează *limbajul pedagogic de specialitate (științific)* necesar la toate nivelurile teoriei și ale practicii pedagogice. Demonstrația valorii epistemologice și sociale a acestui *tip special de limbaj științific* poate fi realizată și prin apelul la *resursele conceptuale, normative și metodologice ale informaticii*.

Conceptele pedagogice fundamentale definite și analizate la nivelul celor trei teorii generale ale domeniului, sunt valorificate epistemologic și social în activitatea de *cercetare pedagogică* necesară pentru elaborarea unor *modele-ideale* ale structurii de funcționare a educației, a instruirii și a proiectării curriculare. Elaborarea și analiza lor, din perspectiva *informaticii*, va fi realizată în Capitolul 3.

I) Conceptele pedagogice fundamentale care definesc obiectul de studiu specific pedagogiei, educația în general, instruirea și proiectarea educației și a instruirii, în special Aceste **concepte pedagogice** sunt *fundamental* diferite de cele utilizate de alte științe socio-umane (psihologia, sociologia, filozofia, istoria, antropologia, științele economice, științele politice, științele comunicării etc.) care abordează *educația*, dar și *instruirea* și *proiectarea educației* și a *instruirii*, în mod fragmentar și la suprafața unor fenomene explicate și interpretate doar din perspectiva domeniului lor de cercetare. *Pedagogia* ca *știință socio-umană* este specializată în studiul *educației* (vezi *teoria generală a educației*), în mod implicit și al *instruirii* (vezi *teoria generală a instruirii / teoria și metodologia instruirii / didactica generală*) și al *proiectării educației și a instruirii* (vezi *teoria generală a curriculumului / teoria și metodologia*

curriculumului). La nivel *general* (vezi formula consacrată istoric de „*pedagogie generală*”), *conceptele pedagogice fundamentale* asigură: a) „*matricea de bază a disciplinei*” (Thomas S. Kuhn), [apud 35, p. 61]; b) *dimensiunea de bază a limbajului pedagogic de specialitate (științific)*, în raport de care sunt construite și celelalte două dimensiuni ale *limbajului pedagogic* (dimensiunea *normativității* pedagogiei și dimensiunea *metodologiei* de cercetare *specifică* pedagogiei).

Pe parcursul **tezei** avem în vedere *conceptele pedagogice fundamentale* definite la nivelul celor trei *științe pedagogice fundamentale*, reordonate conform cerințelor paradigmei curriculumului, afirmată istoric în epoca *postmodernă, contemporană* [35, p.7-15]: **1) Teoria generală a educației** (vezi Sorin Cristea, *Concepte fundamentale în pedagogie, vol.1-5.*, Pedagogia / Științele pedagogice / Științele educației 2016, 2017, [35], [38], [28], [29], [25];): **a) educația** – activitate psihosocială de formare-dezvoltare a personalității *educatului*, în vederea integrării în societate pe termen scurt, mediu și lung; **b) funcția de bază** – formarea-dezvoltarea personalității *educatului*, psihologică și socială; **c) structura de bază** – corelația *educator-educat*; **d) finalitățile educației** – orientările valorice prospective stabilite de proiectanți, la nivel *macrostructural* (de sistem de educație / învățământ) și *microstructural* (de proces de învățământ); **e) conținuturile generale** – *valorile generale* ale educației / *binele, adevărul, utilul, frumosul, sănătatea*, determinate psihologic și social, reflectate pedagogic la nivel de educație: *morală – intelectuală – aplicată / tehnologică – estetică – psihofizică*; **f) formele generale ale educației** – „modalitățile de realizare a educației”, organizat prin activități (*educație formală, nonformală (extrașcolară)* și neorganizat prin *influențe spontane (educație informală)*); **g) sistemul de educație / învățământ** – ansamblul *școlilor* (publice, particulare, de nivel primar, secundar, superior) organizate în context deschis spre instituțiile de educație nonformală, spre toți actorii sociali în condiții de relații contractuale (vezi școlile profesionale, militare, artistice etc.) și consensuale (vezi familia și comunitatea locală) (vezi Sorin Cristea, *Concepte fundamentale în pedagogie*, Pedagogia / Științele pedagogice / Științele educației vol.1.-5, 2016, 2017 [35], [38], [28], [29], [25]); **2) Teoria generală a instruirii**: **a) instruirea (i) / procesul de învățământ (pî)** – principala activitate subordonată activității de educație (i) / realizată și dezvoltată în context deschis la nivelul principalului subsistem al sistemului de învățământ, procesul de învățământ (i/pî); **b) formele de organizare ale i/pî** – modalități de organizare a i/pî, realizate la nivel general (instruire formală, nonformală), particular (instruire – frontală, pe grupe, individuală), concret (lecția etc.); **c) obiectivele i/pî** – orientări valorice prospective ale i/pî definite în termeni de *competențe* și *conținuturi de bază* la nivel *obiective generale și specifice* (ale planului de învățământ și ale programelor școlare) și de *performanțe*, la

nivel de obiective *concrete / operaționale* (ale lecției etc.); **d) conținuturile i/pî** – ansamblul de *cunoștințe de bază* (teoretice, procedurale etc.) stabilite conform *obiectivelor i/pî* integrate la nivel de plan de învățământ (prin discipline de învățământ incluse în arii curriculare), programe și manuale școlare, materiale auxiliare etc.; **e) metodologia i/pî** – ansamblul strategiilor, metodelor, procedeele / tehnicilor, mijloacelor - didactice, subordonate obiectivelor i/pî care vizează eficientizarea i/pî.; **f) evaluarea i/pî** – acțiunea de verificare a gradului de îndeplinire a obiectivelor i/pî realizată prin operații de măsurare cantitativă, apreciere calitativă și decizie managerială cu scop de reglare-autoreglare permanentă a activității; **g) instruirea ca activitate de predare-învățare-evaluare** [Ibidem, p. 11-13]. **3) Teoria generală curriculumului:** **a) curriculum** în *sens larg, filozofic, paradigmă / mod de abordare a teoriilor pedagogiei – restrâns, tehnologic*, un proiect educativ de un anumit tip, centrat asupra obiectivelor și a relațiilor optime ale acestora cu conținuturile de bază, metodologia, evaluarea, în context deschis. **b) fundamentele curriculumului:** generale (etimologice, istorice, filozofice, sociologice, psihologice, politice) și specific-*pedagogice* (finalitățile educației). **c) domeniile curriculare:** resursele curriculumului; tipurile, nivelurile, treptele, ciclurile, ariile – *curriculare*. **d) produsele curriculumului:** fundamentale (proiectele de reformă, modelele de cercetare pedagogică fundamentală; planul de învățământ); operaționale (programele, manualele, auxiliarele – școlare) **e) procesul de elaborare a curriculumului:** organizarea resurselor pedagogice; planificarea; implementarea în context deschis (la nivel de realizare-dezvoltare, în condiții strategice de *evaluare continuă*, cu scop de reglare-autoreglare (vezi și [26, p. 738-811])).

II) Conceptele pedagogice fundamentale care definesc normativitatea specifică pedagogiei. La acest nivel sunt avute în vedere acele *concepte pedagogice fundamentale* care fixează *logic și epistemologic a doua dimensiune a limbajului pedagogic* de specialitate, implicată în definirea și analiza *normativității pedagogiei* care *ordonează* obiectul de cercetare specific (educația, instruirea, proiectarea educației și a instruirii) la nivel macrostructural și microstructural. *Conceptele pedagogice fundamentale* care definesc *normativitatea* necesară în zona *macrostructurii educației* sunt construite epistemologic la nivel de *axiome și legi* ale educației. În zona *microstructurii educației*, *normativitatea* este definită prin *principii de proiectare curriculară* (generale, de organizare, planificare, realizare) și prin *principiile didactice* respectate la fiecare lecție etc. [26, p. 121-124].

În cadrul *macrostructurii educației*, la nivelul sistemului de învățământ, *normativitatea* este definită prin două concepte pedagogice fundamentale: a) *axiomele pedagogiei* – „construcții epistemologice exprimate la nivel de *adevăruri fundamentale* aflate la baza teoriilor și practicilor pedagogice (educației, instruirii) care nu mai trebuie demonstrate, constituind *logistica* acestora”,

susținută conform paradigmei afirmată istoric; b) *legile pedagogiei* – „construcții epistemologice necesare pentru a defini conexiunile existente între cauzele și efectele faptelor, fenomenelor, acțiunilor, activităților pedagogice, explicabile / interpretabile la nivel de determinism teleologic, mediat de finalitățile educației, avansate de proiectanții educației la toate nivelurile sistemului și ale procesului de învățământ”. În cadrul procesului de învățământ, al *microstructurii educației / instruirii*, *normativitatea pedagogică* este definită prin „principiile pedagogice” – „construcții epistemologice exprimate în termeni de *imperative categorice* necesare în proiectarea și realizarea oricărei activități de educație / instruire [26, pp. 122, 123].

Analiza limbajul pedagogic de specialitate (științific) evidențiază rolul special al conceptelor pedagogice fundamentale (*de bază*) care definesc *normativitatea pedagogică* – „un ansamblu de *cerințe fundamentale*”, *categorice* și *prescriptive*, necesare pentru *ordonarea* activității de educație și de instruire și de proiectare a acestora la nivelul *macrostructurii* și al *microstructurii educației*, abordate din perspectiva *paradigmei curriculumului*.

Macrostructura și *microstructura educației* reprezintă două *concepte pedagogice operaționale*. *Macrostructura* delimitează *structura mare a educației* existentă la nivelul relațiilor dintre *sistemul social global* (cultural, economic, politic, comunitar, natural) și *sistemul de educație / învățământ*, în cadrul căreia este proiectată și realizată *activitatea de educație* în context extins, *formal* și *nonformal*, dar și *informal*, conform *finalităților pedagogice macrostructurale* (*idealului educației* și *scopurilor generale ale educației*) angajate pe termen lung și mediu. *Microstructura* delimitează *structura mică a educației* identificată la nivelul relațiilor dintre *sistemul de educație / învățământ* și *procesul de învățământ* în cadrul căreia este proiectată și realizată *activitatea de educație / instruire* pe trepte și discipline de învățământ, în context *formal*, dar și *nonformal*, cu deschideri multiple spre *informal*, conform *obiectivelor* generale, specifice și concrete (incluse în documente *curriculare*: plan de învățământ, programe și manuale școlare / universitare, proiecte de lecții etc.), valabile pe termen mediu și scurt [67].

La nivelul *macrostructurii educației*, *normativitatea pedagogică* include ansamblul *cerințelor fundamentale categorice* necesare pentru ordonarea educației la scara întregului sistem de educație / învățământ, definite prin *conceputele pedagogice fundamentale* de **axiome** ale educației și de **legi** ale educației [35 p. 65-70]. „**Axiomele educației** asigură fundamentele *normativității specifice pedagogiei*” ca *știință specializată în studiul educației*. Reprezintă *cerințele normative categorice* necesare în construcția epistemologică a oricărei științe. În pedagogie, problematica *axiomelor* este mai puțin prezentată și analizată. În limitele cercetării noastre, amintim contribuțiile aduse de I.V. Podlasîi – care evidențiază existența mai multor *axiome* ale educației (filozofică, sociologică, psihologică etc.) – și de Sorin Cristea, care

definește „*axiomele pedagogiei*” ca „postulate care reprezintă normativitatea domeniului de referință (educația, instruirea, proiectarea educației și a instruirii, cercetarea pedagogică a educației și a instruirii)” (vezi I.V. Podlașii, [26, p. 201-205], [211]). Datorită gradului lor de *generalitate normativă maximă*, ***axiomele pedagogiei / educației***, promovate în cadrul *teoriei generale a educației* ca *adevăruri fundamentale*, „nu mai trebuie demonstrate, fiind determinate de logica internă și externă a educației, confirmată la scară socială”. Ele „consolidează *matricea de bază a pedagogiei* la nivelul *corelațiilor optime* între conceptele pedagogice fundamentale, articulate ca *repere normative* de maximă generalitate și stabilitate”. În perspectiva paradigmei curriculumului pot fi construite, astfel, următoarele ***axiome ale educației***, „ca expresie a *normativității* domeniului, asigurată la *nivel superior*”: a) *axioma definirii educației ca activitate psihosocială* (bazată pe interdependența dintre cerințele psihologice – sociale față de educat); b) *axioma interdependenței dintre dimensiunea obiectivă a educației (funcția și structura de bază a educației) și dimensiunea subiectivă a educației (finalitățile educației)*; c) *axioma valorificării tuturor conținuturilor și formelor generale ale educației în perspectiva educației permanente și a autoeducației*; d) *axioma realizării-dezvoltării educației în context deschis* [35, p. 65-66].

Aceste ***axiome ale educației*** „asigură cadrul *logistic* necesar pentru construcția celorlalte *teorii generale* ale domeniului, înțelese epistemologic ca „teorii științifice deductive” (*teoria generală a instruirii; teoria generală a curriculumului*) [26, p. 203]. În această perspectivă, „pot fi elaborate ca un caz particular al *axiomelor educației*”:

Axiomele instruirii: „a) *axioma definirii instruirii ca activitate psihosocială*, realizată pe baza *corelației funcționale permanente* dintre profesor și elev; b) *axioma organizării resurselor pedagogice la nivelul formelor de instruire*; c) *axioma planificării instruirii la nivelul conexiunilor dintre obiective – conținuturi de bază – metode – evaluare*; d) *axioma realizării-dezvoltării activității de instruire la nivelul conexiunilor dintre acțiunile de predare, învățare, evaluare*;

Axiomele proiectării curriculare a educației și a instruirii: „a) *axioma abordării globale a proiectului curricular la nivelul corespondențelor pedagogice* dintre: *obiective – conținuturi de bază – metode – evaluare*; b) *axioma raportării proiectului curricular la un context pedagogic și social deschis*; c) *axioma stabilității proiectului curricular la nivelul corelației obiective (generale și specifice) – conținuturi de bază*; d) *axioma flexibilizării proiectului curricular la nivel de metode, evaluare, forme de organizare*” [Ibidem, p. 203, 204].

În raport de ***axiomele educației / instruirii / proiectării curriculare*** „pot fi construite *legile pedagogiei – legile educației, legile instruirii, legile proiectării curriculare* a educației și a instruirii” [35, p. 67]. La nivel de *concept epistemologic fundamental*, ***legile*** definesc o

conexiune de maximă generalitate între un *obiect – cauză* și un *obiect – efect*. Au un caracter general, determinat obiectiv, necesar, obligatoriu. Modul lor de realizare depinde, însă, de domeniul de referință reflectat la nivel de: a) *științe matematice și informatice* – legi fundamentale, expresie a unui determinism abstract / abstractizat; b) *științe ale naturii – legi dinamice*, expresie a unui *determinism cauzal*, care definesc o *conexiune generală cauză-efect*, realizată în mod *obiectiv*, în limite de relativitate și variabilitate *controlabile*, inclusiv prin formule matematice; c) *științe socio-umane – legi statistice, probabilistice*, expresie a unui *determinism teleologic* care definesc o *conexiune generală cauză-efect*, mediată de *finalitățile* activității care au un caracter *subiectiv*; această conexiune este realizată conform *axiomei interdependenței dintre dimensiunea obiectivă a activității de referință* – economie, politică, educație etc. (vezi *funcția și structura de bază*) și *dimensiunea subiectivă* (finalitățile activității de referință), confirmată în condiții epistemologice speciale, hermeneutice, de interpretare *istorică și logică* (vezi Jean Piaget, [209]).

Legile educației / pedagogiei sunt *legi statistice, probabilistice*, expresie a unui „determinism teleologic specific obiectului de cercetare (educația)”. Se deosebesc fundamental de *legile dinamice*, proprii științelor naturii, valabile la scara generală a obiectului de studiu specific (realitatea fizică, chimică, biologică etc.). Ca legi proprii științelor socio-umane, legile educației / pedagogiei definesc în plan normativ superior *tendința* probabilă, statistic, de realizare a *efectului pedagogic (formativ)* conform *cauzei pedagogice* existente în mod *obiectiv* (*funcție și structură de bază*) mediată *subiectiv* prin intermediul *finalităților educației*, raportate permanent la funcțiile generale ale educației (psihologice și sociale). În raport de *axiomele educației / instruirii / proiectării curriculare* și de *sfera de reprezentare*, pot fi construite două tipuri de legi: a) **legi generale** – *legea optimizării: raporturilor dintre: funcțiile generale și finalitățile macrostructurale* (ale sistemului de educație / învățământ; obiectivele – conținuturile de bază – metodologia – evaluarea educației / instruirii; actorii educației la toate nivelurile sistemului și ale procesului de învățământ; condițiile interne – externe ale activității de educație-instruire, la nivelul acțiunii de învățare; informare și formare la nivelul oricărui mesaj pedagogic / didactic; obiectivele proiectate - conținuturile realizate și rezultatele activității evaluate continuu; b) **legi specifice unor componente de bază ale educației / instruirii** – *legea*: ponderii specifice a funcției culturale a educației; corelației permanente dintre educator / profesor – educat / elev; proiectării finalităților educației la nivelul interdependenței dintre cerințele psihologice – sociale față de educației și educat; unității dintre conținuturile și formele generale ale educației / instruirii; organizării educației / instruirii la nivel de sistem și de proces de învățământ; caracterului deschis al metodologiei educației / instruirii, în raport de resursele și

condițiile concrete existente; necesității evaluării continue a educației / instruirii; optimizării raporturilor dintre finalități – conținuturi de bază – metode – evaluare la nivelul oricărui proiect pedagogic în context deschis; c) *legi specifice ale unor componente particulare ale educației / instruirii* – *legi ale învățării* (a dirijării eficiente; a stimulării învățării prin optimizarea raporturilor dintre motivația externă – internă; a creșterii calității învățării în termeni de eficiență, eficacitate și progres; legea operaționalizării obiectivelor la nivelul corelației optime dintre sarcinile concrete propuse și resursele pedagogice reale existente; legea selectării conținuturilor în raport de efectele formative pozitive la nivelul fiecărei vârste psihologice și școlare; legea adaptării permanente a metodelor didactice la situația concretă existentă [Ibidem, p.68-70], [76];

Normativitatea pedagogică construită epistemologic la nivelul *macrostructurii educației*, stimulează procesul de *cercetare pedagogică fundamentală* necesar pentru elaborarea unor *modele-ideale*, cu valoare de *produse curriculare superioare*, care vizează: a) *structura de funcționare a educației*; b) *finalitățile educației*; c) *conținuturile generale ale educației*; d) *formele generale ale educației*; e) *contextul general al educației* (sistemul de educație – sistemul de învățământ – procesul de învățământ – activitățile de educație / instruire concrete); f) *structura de funcționare a instruirii* [39, p. 94-101].

La nivelul *microstructurii educației*, *normativitatea pedagogică* reprezintă ansamblul *cerințelor fundamentale prescriptive*, necesare pentru ordonarea instruirii în cadrul procesului învățământ, definite printr-un set de *principii pedagogice* (generale, specifice și concrete) care au calitatea de *concepte pedagogice fundamentale* [35, p. 71-73].

Principiile pedagogice reprezintă un ansamblul de *cerințe prescriptive, fundamentate conceptual și operațional*, exprimate în termeni de *imperative metodologice* necesare pentru proiectarea și realizarea în condiții *normale (normative)* a oricărei activități de educație / instruire, la toate nivelurile procesului de învățământ. În raport de sfera de reprezentare, sunt identificate trei *categorii de principii pedagogice* [32, p.93-106]: **a) principii generale** de proiectare – *principiul: cunoașterii pedagogice, comunicării pedagogice, creativității pedagogice*; **b) principii specifice** – de *organizare* (organizării frontale; diferențiate; individuale); de *planificare* (*stabilizării planificării la nivel de obiective și conținuturi de bază; flexibilizării la nivel de metode și de evaluare*); de *realizare* (*interdependenței dintre acțiunile de predare-învățare-evaluare; evaluării continue / formative*); **c) principii ale activității concrete** (lecția etc.) (*principii didactice*) – *principiul: orientării formative pozitive; esențializării cunoștințelor; sistematizării cunoștințelor; participării eficiente la lecție etc.; principiul accesibilității; interdependenței dintre cunoașterea intuitivă – logică; interdependenței teorie – practică; reglării-autoreglării.*

Principiile didactice, elaborate în raport de *principiile specifice* trebuie aplicate pe tot parcursul activității (lecției etc.) Au ca sferă de referință ordonarea operațională a tuturor componentelor activității la nivel de *proiect curricular* (obiective – conținuturi – metode – evaluare) și de *acțiuni* (predare-învățare-evaluare) integrate în cadrul activității de instruire. Aplicarea eficientă solicită utilizarea unor *reguli pedagogice* în calitate de „construcții procedurale simple, operaționale, cu caracter instrumental” generale (valorificabile în cadrul tuturor principiilor didactice) și specifice (proprii fiecărui principiu didactic) [32, p. 42-43].

III) Conceptele pedagogice fundamentale care definesc metodologia de cercetare pedagogică la nivelul macrostructurii și microstructurii educației. Aceste *concepte* fixează logic și epistemologic a treia dimensiune a limbajului pedagogic (științific) care conturează *metodologia de cercetare specifică* pedagogiei [39]. Metodologia de cercetare pedagogică – specifică pedagogiei ca știință specializată în studiul educației – este dependentă de obiectul de studiu specific (educația / instruirea / proiectarea curriculară a educației și a instruirii) și de normativitatea specifică (fixată la nivelul macrostructurii și al microstructurii educației / instruirii). La acest nivel, trebuie operată distincția între: a) *cercetarea pedagogică* bazată prioritar pe aplicarea conceptelor fundamentale care fixează epistemologic obiectul de studiu și normativitatea specifice pedagogiei ca știință specializată în studiul educației; b) „*cercetarea în educație*” bazată pe aplicarea conceptelor, metodologiilor și tehnologiilor proprii altor științe socio-umane.

Cercetarea pedagogică îndeplinește funcția generală a de reglare-autoreglare a activității de educație, la toate nivelurile sistemului și ale procesului de învățământ, în cadrul macrostructurii și al microstructurii educației. Macrostructura educației, fixată la scara întregului sistemului de învățământ, solicită *cercetarea pedagogică fundamentală*, istorică și teoretică, necesară pentru consolidarea și evoluția epistemologică a tuturor științelor pedagogice / educației. *Cercetarea pedagogică fundamentală*, realizată prin investigație „genetică” (istorică) și „logistică” (teoretică, axiomatică), îndeplinește funcția socială de dezvoltare permanentă a cunoașterii științifice în domeniul de referință (în cazul nostru, pedagogie / științele pedagogice / științele educației) (vezi Jean Piaget, [209]). Microstructura educației, fixată la scara procesului de învățământ, care asigură cadrul necesar pentru desfășurarea activității de instruire pe trepte și discipline de învățământ, în context formal (școlar), dar și nonformal (extrașcolar), solicită *cercetarea pedagogică, operațională, experimentală*, cu funcție predominant ameliorativă, realizată prin investigație empirică (cantitativă și calitativă). La nivel de politică a educației, *cercetarea pedagogică operațională* este subordonată *cercetării pedagogice fundamentale*, care

asigură aparatul conceptual, normativ și metodologic necesar în proiectarea și realizarea oricărei investigații empirice, experimentale, cantitative sau calitative.

Limbaajul pedagogic este fixat și stabilizat la nivelul conceptelor care definesc și analizează *cercetarea pedagogică fundamentală* și *operațională*, bazată prioritar pe resursele epistemologice proprii pedagogiei (ca știință specializată în studiul educației), ordonate conform normativității pedagogice. La acest nivel trebuie operată distincția între *cercetarea pedagogică* și „*cercetarea în educație*”, bazată prioritar pe resursele epistemologice ale altor științe socio-umane (psihologie, sociologie, științele politice, management, științele comunicării etc.). Cercetarea pedagogică are deschidere interdisciplinară spre toate cercetările întreprinse în domeniul educației de alte științe socio-umane. Aceste nu sunt preluate însă în mod necondiționat, ci valorificate din perspectiva epistemologică proprie pedagogiei ca știință specializată în studiul educației. **Analiza limbajului pedagogic de specialitate** evidențiază importanța conceptelor pedagogice fundamentale care definesc **metodologia de cercetare pedagogică** promovată epistemologic la nivelul macrostructurii și a microstructurii educației.

Metodologia de cercetare pedagogică este implicată în investigarea obiectului de studiu specific pedagogiei, **educația** abordată global, abstract, multifazic (istoric), în acord cu normativitatea specifică pedagogiei, care o ordonează la nivelul macrostructurii și al microstructurii sale. În această perspectivă, sunt identificate două tipuri de cercetare pedagogică: **a) fundamentală**, necesară la nivelul macrostructurii educației; **b) operațională**, necesară la nivelul microstructurii educației / instruirii [35, p.73-75].

Cercetarea pedagogică fundamentală, angajată în zona macrostructurii educației, îndeplinește funcția generală de dezvoltare a cunoașterii științifice validată epistemologic în cadrul științelor fundamentale ale educației (teoria generală a educației, teoria generală a instruirii, teoria generală a curriculumului), cu consecințe la nivelul tuturor științelor educației, integrate în sistemul deschis al științelor educației. Această funcție generală are un caracter obiectiv. Ea impune cercetătorului cunoașterea educației la nivelul global și abstract al macrostructurii educației, în cadrul determinismului teleologic al educației care solicită interpretarea relației cauză – efect prin raportare la finalitățile educației, la valorile pedagogice generale, la normativitatea pedagogică (exprimată prin axiome, legi, principii – proprii domeniului educației, instruirii, proiectării curriculare a educației și a instruirii la scara întregului sistem și proces de învățământ). **Funcția generală a cercetării pedagogice fundamentale** este îndeplinită în condițiile în care sunt proiectate corect obiectivele generale ale investigației întreprinse. În orice context acestea vizează: **a) înțelegerea** educației, a instruirii, a proiectării curriculare la nivel global (conceptual) și deschis (în evoluție istorică). **b) valorificarea**

conceptelor pedagogice fundamentale fixate epistemologic în cadrul teoriilor generale ale domeniului (*teoria generală a educației, teoria generală a instruirii, teoria generală a curriculumului*). Cele două obiective generale corespund celor două dimensiuni complementare ale cunoașterii științifice, afirmate epistemologic: a) *istorică* (genetică); b) *logistică / teoretică* (axiomatică) [35, p. 29-33].

În acord cu dimensiunile epistemologice ale cunoașterii științifice, **cercetarea pedagogică fundamentală** este o **cercetare: a) istorică** - realizată prin *strategii de investigare hermeneutică* bazate pe *interpretare istorică* a educației, necesară pentru *înțelegerea* educației la nivel *dinamic, multifazic* (în evoluție temporală continuă, trecută – prezentă – viitoare) din perspectivă *sincronică – diacronică*; analitică-sintetică, retrospectivă-prospectivă, monografică-critică etc.; **b) teoretică** – realizată prin *strategii de investigare hermeneutică*, bazate pe *interpretarea logistică / axiomatică* a educației, necesară pentru *înțelegerea* educației la nivel *global și abstract (profund, esențial)* în raport de *conceptele pedagogice fundamentale* și de *axiomele pedagogiei* (educației, instruirii, proiectării educației și a instruirii) care susțin progresul *cunoașterii pedagogice științifice* implicată în rezolvarea numeroaselor probleme practice ale domeniului, în expansiune continuă în context social deschis.

Cercetarea pedagogică operațională, angajată în zona *microstructurii* educației, îndeplinește *funcția generală* de *ameliorare* a practicii didactice și extradidactice, necesară în cadrul sistemului și al procesului de învățământ, în context deschis. În această perspectivă, *funcția generală a cercetării pedagogice operaționale* are un caracter *obiectiv*. Realizarea *funcției generale* activității de cercetare pedagogică operațională, implică proiectarea corectă a unor *obiective specifice* în acord cu *dimensiunile epistemologice ale cunoașterii științifice* a faptelor, fenomenelor, proceselor, situațiilor *pedagogice* (îndeosebi *didactice*) *observabile* în cadrul unui *determinism* (relativ liniar) *cauză – efect, stimul – răspuns*: „a) valorificarea unor metode, procedee și instrumente de investigație *empirică, experimentală, statistică* etc.; b) *explicarea* rezultatelor educației, instruirii etc. la nivel *microstructural*, dintr-o perspectivă cantitativă sau / și calitativă, constativă și / sau ameliorativă” [35, p. 74].

Cercetarea pedagogică operațională este centrată asupra unor problemelor critice, *observabile* la nivelul *microstructurii educației*. Este realizată prin *strategii de investigație empirică*, bazate pe *explicare* (*experimentală, constativă, descriptivă, cantitativă și calitativă*) care duce la obținerea unor *rezultate*, valide pe termen scurt, necesare pentru *reglarea-autoreglarea imediată* a secvențelor activității (de educație, de instruire, de proiectare a educației și a instruirii, de conducere managerială etc.) studiate. Este accesibilă specialiștilor în științele educației, dar și profesorilor și managerilor școlari (universitari), în condițiile cunoașterii și

respectării a două **principii generale**: a) subordonarea *cercetării pedagogice operaționale* *cercetării pedagogice fundamentale* (care dezvoltă permanent aparatul conceptual și normativ specific pedagogiei / științelor pedagogice / științelor educației); b) utilizarea rezultatelor *cercetării pedagogice operaționale* în cadrul propriu *investigației empirice* realizate (rezultate valabile imediat, cu implicații *predictive, probabilistice*, limitate în timp / pe termen scurt și spațiu / reprezentat de *eșantionul ales*) [Ibidem, p. 75].

Tabel 1.1

**Limbaajul pedagogic de specialitate, de bază,
validat epistemologic prin conceptele fundamentale
definite și analizate de teoriile generale afirmate în contextul istoric al paradigmei
curriculumului ***

Teoria pedagogică generală:	Conceptele pedagogice fundamentale care definesc și analizează:		
	Obiectul de cercetare specific	Normativitatea specifică	Metodologia de cercetare specifică
I. Teoria Generală a Educației (Fundamentele pedagogiei)	1. Educația - funcția și structura de bază 2. Finalitățile educației (macrostructurale–microstructurale) 3. Conținuturile generale (morale, intelectuale, tehnologice, estetice, psihofizice) 4. Formele generale (formală – nonformală; informală) 5. Sistemul de educație / învățământ	I. <i>La nivel macrostructural</i> 1) Axiomele educației, ale instruirii, ale proiectării curriculare. 2) Legile educației, ale instruirii, ale proiectării curriculare II. <i>La nivel microstructural</i> 1) Principii de proiectare curriculară 2) Principii de organizare curriculară 3) Principii de planificare curriculară 4) Principii de realizare-dezvoltare curriculară 5) Principii didactice	I. <i>La nivel macrostructural</i> Cercetarea pedagogică fundamentală: - istorică - teoretică II. <i>La nivel microstructural</i> Cercetarea pedagogică operațională: - empirică - experimentală - cantitativă - calitativă
II. Teoria Generală a Instruirii (Didactica generală)	1. Instruirea / Procesul de învățământ (I/PÎ) 2. Obiectivele I/PÎ 3. Conținuturile I/PÎ (plan-programe-manuale) 4. Formele generale ale I/PÎ 5. Metodologia I/PÎ 6. Acțiunile de predare-învățare-evaluare		
III. Teoria Generală a Curriculumului (a proiectării curriculare a educației, a instruirii în contextul sistemului și al procesului de învățământ)	1. Curriculum ca paradigmă 2. Curriculum ca proiect pedagogic; 3. Fundamentele curriculumului: generale – pedagogice / finalitățile educației; 4. Tipurile de curriculum 5. Produsele curriculumului 6. Procesul de elaborare al curriculumului;		

* [31], [18], [26], [35], [28], [32]

1.4. Concluzii capitol

Capitolul 1 fixează sfera de referință a limbajului de specialitate la nivel de concepte fundamentale care definesc și analizează *obiectul de studiu specific pedagogiei, normativitatea specifică pedagogiei, metodologia de cercetare specifică pedagogiei*. În această perspectivă este evidențiată **diferența dintre limbajul pedagogic comun și limbajul pedagogic de specialitate**, argumentată istoric și logic (teoretic) în acord cu cerințele epistemologice avansate de Jean Piaget [209].

Criteriile de analiză epistemologică a limbajului de specialitate sunt valorificate din perspectiva istorică. Conceptele fundamentale elaborate sau pe cale de elaborare integrate în pedagogia generală (teoriile generale ale domeniului) sunt evaluate în raport de paradigmele afirmate în epoca: a) premodernă (paradigma conformității educației cu natura abstractă – concretă; paradigma pedagogiei magistrocentriste); b) modernă (paradigma pedagogiei psihocentriste, paradigma pedagogiei sociocentriste, paradigma pedagogiei tehnocentriste); c) postmodernă (postindustrială, informațională, bazată pe cunoaștere) – paradigma curriculumului (centrată pe finalitățile educației, construite la nivelul interdependenței dintre cerințele psihologice / competențe și cerințele sociale / conținuturi validate de societate).

Dimensiunile actuale ale limbajului de specialitate impuse de paradigma curriculumului sunt fixate epistemologic prin conceptele pedagogice fundamentale care definesc și analizează la nivel general, abstract și multifazic (în evoluție istorică): *obiectul de studiu specific pedagogiei, normativitatea specifică pedagogiei, metodologia de cercetare specifică pedagogiei*. Aceste concepte fundamentale sunt promovate de teoriile generale ale domeniului (teoria generală a educației, teoria generală a instruirii, teoria generală a curriculumului), care constituie științele pedagogice fundamentale sau științele fundamentale ale educației. (vezi [18], [28], [31]).

Obiectul de studiu specific al pedagogiei este definit și analizat prin conceptele pedagogice fundamentale promovate de: **teoria generală a educației** (educația / funcția și structura de bază, finalitățile educației, conținuturile și formele generale ale educației, sistemul de educație / învățământ); **teoria generală a instruirii** (instruirea, procesul de învățământ, obiectivele, conținuturile, formele, metodologia, evaluarea ale instruirii; predarea-învățarea-evaluarea ca acțiuni subordonate activității de instruire); **teoria generală a curriculumului** (curriculum ca *paradigmă* și ca *model-ideal* de proiectare pedagogică; fundamentele curriculumului / generale și specific pedagogice, domeniile, produsele – curriculumului, procesul de elaborare a curriculumului);

Normativitate specifică pedagogiei este definită și analizată prin conceptele fundamentale care ordonează modul de realizare a obiectului de studiu specific (educația /

instruirea / proiectarea educației și a instruirii), în plan: a) *macrostructural*, prin axiomele și legile educației; b) *microstructural*, prin principiile de *proiectare curriculară* (generale, de organizare, planificare și realizare-dezvoltare) a instruirii și prin *principiile didactice* (valabile în cadrul lecției etc.);

Metodologia de cercetare specifică pedagogiei, bazată pe valorificarea conceptelor pedagogice fundamentale, este promovată: a) *macrostructural*, în zona *macrostructurii educației*, prin cercetare pedagogică fundamentală, istorică, teoretică, având ca scop susținerea procesului de maturizare și dezvoltare epistemologică și praxiologică a domeniului pe termen mediu și lung; b) *microstructural*, în zona *microstructurii educației*, prin cercetare operațională, empirică, experimentală, cu scop de ameliorare a unor aspecte ale practicii educației / instruirii / proiectării educației și a instruirii, pe termen scurt și mediu.

2. APLICAREA INFORMATICII ÎN ANALIZA LIMBAJULUI PEDAGOGIC

Capitolul 2 are ca **obiectiv general** evidențierea resurselor conceptuale, normative și metodologice ale *informaticii* utilizabile și valorificabile în analiza **limbajului pedagogic**. În raport de acest *obiectiv general* sunt proiectate **obiectivele specifice** ale celor patru subcapitole angajate în formarea și dezvoltarea **competenței** de **analiză** care vizează: **a)** *evoluția istorică a informaticii*; **b)** *conceptele fundamentale care definesc obiectul de studiu al informaticii*; **c)** *normativitatea informaticii*. **d)** *metodologia de cercetare a informaticii* – valorificabile și în pedagogie. **Concluziile** capitolului vor confirma resursele *conceptuale, normative și metodologice* ale *informaticii*, validate în epoca *postmodernă (contemporană)*, valorificabile în *pedagogie*, angajate în cercetarea noastră la nivelul „sistemelor de calcul” deschise în interconectare sau centrate asupra gestiunii bazei de date necesare pentru *analiza structurii de funcționare a educației, a instruirii și a proiectului curricular al lecției*.

2.1. Informatica din perspectivă istorică

În perspectivă *istorică*, *informatica* apare ca o ramură a *matematicii aplicative*, preocupată să rezolve probleme legate de calcule complicate, de analiza unor mulțimi complexe, a unor situații etc. În timp, a devenit știință independentă, cu obiect de studiu, normativitate și metodologie *proprie*, care „cercetează și rezolvă probleme din domeniul matematicii, fizicii, chimiei, biologiei, economiei, ecologiei, filologiei, sociologiei” etc. Valoarea sa metodologică superioară, reflectă capacitatea sa de abordare a oricărei probleme, *plecând de la o bază matematică*. „Nu întâmplător, înainte de a soluționa problema cu ajutorul calculatorului este necesară descrierea fenomenelor și proceselor din problemă cu ajutorul noțiunilor matematice”, referitoare la „*funcții, ecuații, inecuații, sisteme de ecuații* etc.” [93, p.3].

În *analiza istorică*, putem pleacă de la următoarea definiție a *informaticii*, propusă într-un *dicționar de specialitate* de ultimă generație. „*Informatica (Computer Science)*” reprezintă „disciplina vastă” care are: a) *obiect de studiu specific* – „fundamentele teoretice ale informației”; b) *normativitate specifică*, necesară pentru procesarea *fundamentelor teoretice ale informației* la nivel de *bază de date*, esențializate și integrate în *rețea / rețele (network)*; c) *metodologie de cercetare specifică*, proprie obiectului de studiu și *normativității* promovate, care include „modalitățile practice pentru implementarea *fundamentelor teoretice ale informației* în sistemele de calcul” în cadrul unor activități din domeniul *informaticii* și al oricărei alte științe [1, p.190]. Definiția evocată evidențiază posibilitatea aplicării *informaticii* la nivelul mai multor

științe inclusiv al *pedagogiei*. În acest context se impune analiza evoluției *informaticii* din perspectivă istorică, la fel cum am procedat și în cazul *pedagogiei*.

Informatica în epoca premodernă

Istoria informaticii poate fi reconstituită începând chiar din antichitate. Cel mai vechi „computer” este considerat „mecanismul de la Antikytera” (100 î.Hr.). [137, p. 14]. Mecanic, era comparabil cu un ceas elvețian din secolul al XIX-lea. Cel mai vechi *instrument de calcul* „informatic” este *Abacul*, inventat, probabil în Babilon, în 2400 î.Hr. [204]. Un *abac* mai evoluat a fost inventat de chinezi în jurul secolului II (î.Hr.), cunoscut chiar sub numele de „Abacul chinez” [196, p.216]. Un moment important s-a petrecut în secolul III (î.Hr.) când matematicianul indian Pingala descoperă *sistemul binar de numerație* [210], folosit și astăzi în calculatoarele moderne. Valoarea actuală este generată de ușurința cu care acest „sistem” reprezintă orice număr (sau simbol) prin *secvențe de 0 (zero) și 1 (unu)*.

În secolul III, (d.Hr.), în China, a fost exersat un alt model de calcul, utilizat, probabil, în navigație, „Carul îndreptat spre Sud”, un precursor al *busolei*, care utiliza un mecanism bazat pe roți dințate, principiu valorificat mai târziu în construcția *calculatoarelor analogice mecanice* [217 p. 784]. În secolul VII, matematicianul indian Brahmagupta [171] oferă prima explicație a sistemului de *numerație hinduso-arab* bazat pe utilizarea lui 0 (zero) cu dublu rol, ca *substituent* (a unor forme de calcul rudimentare, cum ar fi, de exemplu, $19+1$, în loc de 20) și ca cifră zecimală (pentru construcția numerelor uzuale și a numerelor speciale, mari).

În jurul anului 825, *sistemul indian de numerație* se răspândește în Orientul Mijlociu și în Europa, urmare a unei cărți importante despre *calcul cu cifre hinduse* scrisă de *Abu Abdullah Muhammad bin Musa al-Khwarizmi* (sau *Muhammed ibn Musa Horezmi*) [199, p. 92]. În traducere în limba latină, realizată abia în secolul XII, titlul cărții este *Algoritmi de numero Indorum* (în traducere, „*Al-Khwarizmi despre cifrele indiene*”). Autorul este considerat primul savant al *Școlii din Bagdad* deschizător de drumuri în *matematică* și *informatică*. Este părintele *algebrei* prin cartea cu titlul în limba arabă: „*al-Kitab al-mukhtasar fi hisab al-jabr wa'l-muqabala*” [199, p. 93], (în traducere: „*Cartea cuprinzătoare privind calculul prin restaurare și comparație*”), vezi Anexa 2.1. Cuvântul inclus în titlul (*al-jabr*) (în traducere: *reuniunea fracțiilor descompuse*) desemnează astăzi disciplina matematică *Algebră*. În aceeași perspectivă, numele acestui savant (*al-Khwarizmi...*) prin latinizare devine *Algoritmi* [119]. El se află la baza termenului de *algorithm*, atât de important în matematică, ulterior și în informatică.

Etimologic, cuvântul *algorithm* este o combinație a cuvântului latin “*algorismus*” numit după *Al-Khwarizmi*, și cuvântul grecesc „*arithmos*”, ceea ce înseamnă „*număr*”. În limba engleză, a fost folosit pentru prima dată în jurul anului 1230 și apoi de *Chaucer* [215] în 1391.

Limba engleză a adoptat termenul franțuzesc, dar până la sfârșitul secolului al XIX-lea, cuvântul "*algorithm*" a preluat înțelesul pe care îl are în matematica modernă. În secolul al XX-lea a devenit un termen utilizat curent în domeniul informaticii. Mai mult decât atât, *algoritmul* va deveni noțiunea cu impact major în istoria *informaticii* [130], utilizată pe larg în mai multe științe, inclusiv în *pedagogie*.

Cartea „Algoritmi de numero Indorum” este importantă în istoria matematicii, ulterior și a informaticii, deoarece prezintă concepte noi (*metodă* sau *procedură de calcul*; *pași* elementari pentru rezolvarea unei probleme sau categorii de probleme) care contribuie la alegerea secvențelor necesare pentru îndeplinirea unei sarcini. Pe acest fond *algoritmul* este considerat un concept de bază a matematicii, devenind ulterior concept fundamental și pentru informatică [199].

Algoritmul înseamnă în *matematică* și *informatică* o *metodă* sau o *procedură* de calcul, alcătuită din *pașii* elementari necesari pentru rezolvarea unei probleme. De obicei *algoritmi* se implementează, în mod concret, prin programarea adecvată a unui *calculator* sau a mai multor *calculatoare* (*rețele*). Din diverse motive, există și *algoritmi* de tip *teoretic*, încă neimplementați în acțiunile informatice de *programare*. În *informatică*, **algoritmul** este noțiunea fundamentală, totul este construit în jurul *algoritmilor* și a *structurilor de date* (cum ar fi *listele*, *grafurile* etc.).

În *context epistemologic* mai larg, *algoritmul* este și un *concept fundamental al matematicii moderne* alături de cel de *sistem axiomatic*. Un *sistem axiomatic*, în stare pură, este posibil doar în matematică. Valoarea sa epistemologică este valabilă însă la nivelul tuturor *științelor* – *logico-matematice* și *informaticice*, *ale naturii*, *socio-umane*. El este necesar, în mod special, în *pedagogie*, știință socio-umană care trebuie să își consolideze „nucleul epistemic tare” la nivel de limbaj de specialitate, construit în termeni de concepte fundamentale. În această perspectivă, putem evoca importanța sistemului axiomatic de analiză cibernetică și informatică a activității de educație / instruire și a acțiunii de învățare. Astfel, „modul de abordare cibernetică (n.n. și informatică) a procesului învățării ne obligă la precizarea conținutului unor concepte cu care operează pedagogia cibernetică”. Acestea „surprind realități noi ale procesului de învățământ” rezultate în condiții de reglare-autoreglare a raporturilor profesor-elev.

„Modelul elaborat ajută la sistematizarea și organizarea practică a învățării, în așa fel încât ea să devină mult mai eficientă” din perspectivă *formativă* [8, p.15-16]. Autorul citat, valorifică investigații anterioare, raportând *pedagogia cibernetică* la *teoria informației*, a *algoritmilor*, a *programării*. Pe acest fond, *noțiunile de bază*, elaborate interdisciplinar, „pun într-o lumină mai clară *procesul pedagogic* și ne pot ajuta să urmărim mai ușor realizarea practică a unei *învățări* care contribuie la formarea și dezvoltarea capacității intelectuale” [8].

Înșușirea „conceptelor cu care operează *cibernetica*, în general, *pedagogia cibernetică*, în special, pune problema elaborării unui mic dicționar” care conferă „sensuri noi” învățării realizată în cadrul procesului de învățământ. Ele reflectă „însăși esența gândirii, deci, și a metodologiei cibernetice”. La nivel de *reper normativ* putem elimina, astfel, orice tendință de înțelegere a *ciberneticii* (n.n. și a *informaticii*) în sens restrictiv doar ca posibilitate de „folosire a mașinilor, în locul oamenilor, pentru o serie de funcții”. *Cibernetica* (n.n. *informatica*) „ne poate ajuta la elaborarea modelului acestor funcții care pot fi transmise mașinii”. Important este *accentul* pus „pe raționamentul analogic și pe conducerea oricărei acțiuni în desfășurarea ei, pentru a deveni eficientă”, are ca rezultat elaborarea unui model de activitate de instruire „mult mai corespunzător”, în cadrul căruia, „pot fi găsite soluții de organizare practică a învățării cu randament superior” [7, p.16].

Pentru a sublinia valoarea metodologică a conceptului de *algorithm* – specific *matematicii* și *informaticii* – exemplificăm aplicațiile consacrate în prezent, în *economie* (algoritmul de construcție a unui automobil, urmărind procedeele și schițele de fabricație; algoritmul de folosire a unei mașini-unelte, citind manualul de folosire de algoritmi etc.), în *viața socială* (algoritmul de explorare a unui labirint în vederea găsirii unei ieșiri, cu procedeu prin care ținem o mână lipită de pe perete, mergând astfel încrezători până la ieșire etc.), în *învățământ* (algoritmul *învățării în pași mici* în cadrul unor *modele pedagogice de instruire programată*, liniară sau ramificată etc.) [104].

În plan istoric, cercetările teoretice întreprinse în anii 800, în spațiul cultural arab, au contribuit la construcția unor *automate*, concepute ca mecanisme similare ceasornicului, utilizate în viitor în criptografie, în industrie, în transporturi, în afișarea unor instrumente care consemnează trecerea orelor, admirate și astăzi ca puncte turistice excepționale, întâlnite în mai multe orașe europene (Praga, Munchen etc.). Aceste *automate* din anii 800, „precursori ale roboticii”, au fost precedate de „jucăriile automate” construite încă din secolele: a) V î.Hr. - „*porumbelul artificial*, alimentat probabil de forța aburilor, care putea zbura aproximativ 200 de metri, inventat de învățatul grec Archytas (filozof, matematician, astronom, politician și strateg militar) [166]; b) III î.Hr. - „*păsările mecanice și oamenii mecanici*” [163] în mărime naturală (în China antică).

În epoca *premodernă* a *informaticii* îl putem integra pe inventatorul arab Abū al-'Iz Ibn Ismâ'îl ibn al-Razâz al-Jazarî (1136-1206), mai cunoscut sub numele prescurtat de Al-Jazari, care a construit un *automat umanoid* (care servea ceai, apă etc.), *fântâni* „cu servitori automați”, o *bandă muzicală*, *ceasuri* de diferite tipuri (cu apă, cu lumânări, cu elefant); un ceas astronomic (cu horoscop, orbite solare și lunare) etc. [162].

Informatica în epoca modernă

Apariția *informaticii* este anunțată de *automatele* inițiate deja în epoca *premodernă* care vor fi îmbunătățite în Evul Mediu și perfecționate în Renaștere și în zorii societății industriale timpurii. Precursorii *roboților* conectați la *Internet*, sunt exersați anticipat în cadrul unor *automate* bazate pe mecanismele similare ceasornicului. În epoca *medievală*, se numeau *automatoni* [118], instrumente percepute ca un fel de *jucării* care în realitate aveau calitatea mașinăriei complexe, reproducând oameni sau animale, activate prin mecanisme ascunse, de tipul celor funcționale la nivelul ceasornicelor. Ca produse superioare ale Renașterii, aceste „dispozitive automate” au stimulat spiritul creator al lui Leonardo da Vinci (1452-1519). La sfârșitul secolului XV, acesta a realizat proiectul unui „*cavaler mecanic*” [169], care ar fi putut imita mișcările umane printr-un sistem intern de scripeți.

Perioada de glorie a acestor *dispozitive* este fixată de istorici în secolul XVIII. Erau „piese inginerești” foarte scumpe care făceau parte din colecțiile capetelor încoronate ale vremii. Sunt prezentate și ca „jucării automate”, inspirate de etosul cultural al *Iluminismului*, chiar dacă originile lor pot fi regăsite în antichitate, așa cum am arătat în subcapitolul anterior (vezi Anexa 2.2). Deschiderile filozofice inspirate de mecanismele *dispozitivelor* automate au încurajat cercetările întreprinse de **Gottfried Wilhelm (von) Leibniz** (1646-1716) care a dezvoltat logica într-un sens matematic formal, aplicată în sistemul de numerație binar. La acest nivel valorile *unu* și *zero* reprezintă valorile *adevărat* și *fals* (*true* și *false*) sau *pornit/oprit* (*on/off*) [184]. Este o idee care anticipează modul de funcționare al calculatoarelor moderne. Leibniz se concentra pe concepte precum "Hardware" și "Software", elaborate mult mai târziu de Charles Babbage și Ada Lovelace (vezi Anexa 2.3).

Completarea „sistemului de numerație binar” a fost realizată peste mai bine de un secol de matematicianul, logicianul și filozoful britanic, *George Boole* (1815-1864), în cartea „*O investigație asupra legilor gândirii, pe care se întemeiază teoriile matematice ale logicii și probabilităților*” [117] (vezi Anexa 2.4).

Pe parcursul secolului XIX, pe fondul cerințelor revoluției industriale, au fost inventate primele dispozitive mecanice elaborate pe baza unui *model binar*.

Joseph Marie Charles, numit și „*Jacquard*” (1752-1834), în 1801 a aplicat *cartelele perforate* cu ajutorul cărora funcționa „războiul de țesut” [113] ce selecta diferențiat firele de urzeală după un „program” înscris pe plăcuțe perforate (principiu elaborat de Jacques de Vaucanson) (vezi Anexa 2.5). **Charles Babbage** (1791–1871), matematician și inginer mecanic englez, este primul om care și-a imaginat o mașină de calculat programabilă pe baza *roților dințate*, înlocuitor al *mărgelelor de la Abac*. Mașina „Difference Engine” („*Mașina diferențială*”

care poate calcula mai multe seturi de numere utile”), [131] a început să fie proiectată în 1822, fără a fi finalizată, în condițiile epocii. Important este scopul urmărit – „calcularea valorilor logaritmilor și funcțiilor trigonometrice”. În 1830, Babbage a realizat primul instrument de calcul care conținea un bloc de memorare pe bază de perforații în cartelă, capabil să păstreze datele care urmau a fi prelucrate. În această perspectivă, este recunoscut ca și *părintele calculatoarelor*. În perioada 1833-1835, a inventat “mașina analitică” – bazată pe cartelele perforate pentru programare (propușe de J.M. Jacquard) – alimentată de un motor cu aburi. În 1837 a început să proiecteze primul calculator general mecanic numit „*Mașina analitică*” (*Analytical Engine*) care conținea o unitate aritmetico-logică (UAL), un control al fluxului de bază, precum și o memorie integrată, care ar fi atins dimensiunile unei locomotive [156] (vezi Anexa 2.6). **Ada Lovelace** (1815-1852), fiica marelui poet Byron, este matematicianul considerat *primul programator* al lumii. A scris *primul program* pentru „Mașina analitică”, proiectată de Charles Babbage. În lucrarea sa „Note” (1842), ea arăta că: a) *numerele nu trebuiau privite ca simple cantități*; b) „mașina analitică” poate opera cu orice fel de date reprezentate de numere [168]. **William Rowan Hamilton** (1805–1865), fizician, astronom și matematician irlandez, cu contribuții importante la dezvoltarea *mecanicii clasice*, a *sistemelor optice* și a *algebrei*, a furnizat o *explicație matematică* pentru *traseele optime* – necesare în orice activitate – problemă considerată „cea mai importantă în istoria informaticii” deoarece ea funcționează ca „o cheie” pentru rezolvarea altor probleme [157]. A valorificat noțiunea de *graf* – o structură $G = (V, E)$ formată din două mulțimi – evidențiind mai multe proprietăți ale acestora, denumite în istorie ca: *drumuri hamiltoniene*; *circuite hamiltoniene*; *cicluri hamiltoniene* (noțiuni *matematice*, aplicate ulterior în *informatică*) [153].

Informatica în epoca postmodernă (contemporană)

Informatica în epoca *postmodernă (contemporană)*, valorifică, în faza lansării sale, operele teoretice și aplicative ale savanților **Alan Turing**, **John von Neumann** și **Claude Elwood Shannon**. Ei au fost cei care au inventat *calculatorul cu program digital de stocare*.

Alan Mathison Turing (1912–1954), cunoscut în zilele noastre ca „părintele informaticii moderne și al inteligenței artificiale”, a fost un matematician, informatician, logician și criptanalist britanic. A inventat „*Mașina Turing*”, bazată pe operații cu cifrele 0 și 1, care a formalizat *conceptul de algoritm și calcul* [129]. *Mașina Turing* (1936), bazată pe un *model matematic*, reunește *modulele* de funcționare ale unei mașini de calcul (cu posibilități de a fi programată) (vezi Anexa 2.7). Pentru a trece „un Test Turing” calculatorul trebuie să folosească limbajul natural, rațiunea, să dispună de cunoștințe și să fie capabil de învățare pe baza

experiențelor anterioare [161]. La nivelul anilor 1930-1940, „*Mașina Turing*” pare a fi cel mai puternic dispozitiv automat care în esență reprezintă *definirea matematică a conceptului de algoritm* (vezi Anexa 2.8). A. M. Turing pregătește trecerea *informaticii spre epoca postmodernă*, prin contribuții în: a) *inteligența artificială*, argumentând, împotriva contestatarilor, că „mașinile pot gândi”; b) inventarea testului (care îi poartă numele) care evaluează „capacitatea unei mașini de a susține o conversație”. (vezi Anexa 2.9). La nivel *tehnologic*, între anii 1937-1941 se face trecerea de la *calculatoarele construite mecanic* la *calculatoarele digitale, integral electronice*, prin intermediul *lămpilor cu vid*. Pionerii acestei tranziții sunt J. Atanasov și C. Berry. Primul calculator electronic, denumit **ENIAC** (**E**lectronic **N**umeric **I**ntegrator **A**nd **C**omputer / Calculator și integrator numeric electronic) a fost inaugurat în 1946 la Universitatea Pennsylvania (S.U.A.), cu aportul savanților Mauchly și Eckert [198], (vezi și Anexa 2.10).

John von Neumann (1903-1957), matematician, informatician, chimist, fizician, inginer inventator a lansat, în 1944, ideea *programeelor înregistrate*. Pe baza lor o *mașină de calcul* urma să aibă în dotare un *dispozitiv* de memorare a datelor și comenzilor, pentru a lucra cu o viteză mare și a asigura o înregistrare rapidă și simplă a informațiilor. La acest nivel sunt elaborate și valorificate *conceptele de bază și principiile de funcționare ale calculatorului* [120, p. 310–389], [106, p. 122], [160, p.135], [146, p.381]. **Conceptele de bază** sunt următoarele: a) *algoritm*, care reprezintă o schemă de acțiune procedurală pentru rezolvarea unei probleme; b) *program de prelucrare pentru algoritm*, care transcrie în *mașina de calcul* instrucțiunile necesare pentru reușita *schemei de acțiune*; c) *secvențe de comenzi și de memorare a datelor* care susțin schema de acțiune (*algoritmul*). **Principiile de funcționare ale calculatorului numeric modern**, propuse în 1946, marchează trecerea *tehnologică* de la *epoca modernă* la cea *postmodernă*, pregătită deja, în plan *teoretic*, de Alan M. Turing. Aceste **principii** evidențiază faptul că orice *calculator numeric modern* „**trebuie să posede**: a) un *mediu de intrare*, prin intermediul căruia să se poată introduce un număr nelimitat de *operanzi* și *instrucțiuni*; b) o *memorie*, din care să se citească instrucțiunile și operanzii și în care să se poată memora rezultatele; c) o *secțiune de calcul*, capabilă să efectueze operații aritmetice și logice, asupra *operanzilor* din memorie; d) un *mediu de ieșire*, prin intermediul căruia un număr nelimitat de *rezultate* să poată fi obținute de către *utilizator*; e) o *unitate de comandă*, capabilă să interpreteze instrucțiunile obținute din memorie și să selecteze diferite moduri de desfășurare a activității calculatorului în baza rezultatelor calculelor.” [161].

Claude Elwood Shannon (1916-2001), inginer și matematician, supranumit “părintele teoriei informației”, a realizat „teoria matematică a comunicării”, studiind *fidelitatea* transmiterii

diferitelor tipuri de semnale de la *emițător* către *receptor*. A fondat *teoria informației* prin lucrarea de referință „*O teorie matematică a comunicării*” [223, p. 379-423, 623-656] publicată în 1948. Este considerat și fondatorul *teoriei proiectării circuitelor digitale* și *calculatoarelor numerice* (1937), susținută la vârsta de 21 de ani prin teza de master (la MIT/Massachusetts Institute of Technology) – „*O analiză simbolică a releelor și a circuitelor de comutare*” – „*A Symbolic Analysis of Relay and Switching Circuits*” [224]. Prin această teză a demonstrat că aplicațiile electrice ale *algebrei booleene*, se pot utiliza pentru construcția și rezolvarea oricăror *relații logice numerice*. Shannon a demonstrat că *algebra booleană* și *aritmetica binară* pot fi folosite pentru a simplifica releele electromagnetice utilizate în comutatoarele liniilor telefonice, idee valorificată în construirea tuturor calculatoarelor electronice digitale.

În **concluzie**, *evoluția calculatoarelor electronice* marchează, în plan *tehnologic*, la nivel de *informatică aplicată*, procesul complex de tranziție de la epoca modernă la cea postmodernă (contemporană) (vezi Anexa 2.11). În plan teoretic, este important să evidențiem conceptele fundamentale care susțin epistemologic statutul informaticii la nivel de *obiect de studiu specific*, de *normativitate specifică*, de *metodologie de cercetare specifică*, valorificabile și în plan pedagogic, în termeni de sugestii sau de implicații pedagogice.

2.2. Conceptele fundamentale care definesc obiectul de studiu specific informaticii.

Implicații în pedagogie

În limbajul pedagogic de specialitate al informaticii cele mai importante *categorii* sunt cele referitoare la: *Date – Informații – Algoritmi – Grafuri*; *Baza de date*; *Rețea / Rețele* (*Network / Networks*) – *Conexiune inversă* (*Feed-back*). Din perspectivă epistemologică, ele au semnificația unor *concepte fundamentale* care definesc *obiectul de studiu specific* al informaticii pe fondul deschiderii lor spre *normativitatea* și *metodologia* de cercetare *specifice* domeniului, valorificabile și în *pedagogie* [78].

Date – Informații – Algoritmi – Grafuri

Aceste patru **concepte fundamentale** sunt confirmate în *dicționarele de specialitate*. Ele fixează epistemologic *obiectul de studiu specific* (*date – informații*), *normativitatea specifică* – importantă pentru *ordonarea informației* la nivel de *bază de date* realizată conform unor *criterii decizionale logice* – și *metodologia de cercetare specifică* a *informațiilor*, realizată prin prelucrare și interpretare logică, automată, cu utilizarea *algoritmilor* și *grafurilor* [106, p. 271-272], [160], [146, p. 16-17]. Aceste concepte pot fi valorificate în *pedagogie* în analiza și argumentarea informatică a unor modele-ideale care fixează epistemologic structura de funcționare a educației, a instruirii, a proiectului de lecție, construite curricular.

Date

Este conceptul care reprezintă *elemente* ale unor mulțimi. Implică raportarea la *Teoria mulțimilor*, ramură a matematicii, lansată prin articolul matematicianului Georg Ferdinand Ludwig Philipp Cantor (prescurtat Georg Cantor), din 1874, „Über eine Eigenschaft des Inbegriffs aller reellen algebraischen Zahlen” / „Despre o proprietate a colecției tuturor numerelor reale algebrice”). Definiția acestuia este următoarea: „Prin *mulțime* înțelegem o colecție de obiecte bine *determinate* și *distincte*. *Obiectele* din care este constituită mulțimea se numesc *elementele* mulțimii” [121, p. 258-262].

În contextul unei teze de *pedagogie* ne vom raporta la semnificația conceptului de *mulțime*, elaborat la nivel de *teorie intuitivă* (fără a exclude posibilitatea raportării și la semnificația mai elaborată, abstractă, construită la nivel de *teorie axiomatică*). Elementele unei *mulțimi* pot fi de orice tip: persoane, numere, țări, alte mulțimi, litere ale alfabetului, obiecte, acțiuni în cadrul unei activități (vezi *predarea-învățarea-evaluarea* în cadrul activității de *instruire*) etc. În analiza *structurii de funcționare a educației* și a *instruirii* este posibilă valorificarea conceptului matematic de *mulțime* (preluat și de *informatică*), abordat încă din filozofia antică, evaluat în termeni de: a) „*infini actual*” – o infinitate de obiecte, acțiuni etc. existente simultan; b) „*infini potențial*” – o infinitate de obiecte, acțiuni etc., reprezentând o mulțime sau o mărime finită care se poate mări oricât de mult”, în raport de situațiile existente sau create (vezi valorificarea formativă pozitivă sau negativă a informației în cadrul mesajului didactic construit de profesor, realizat în context pedagogic deschis).

Etimologic, cuvântul *Date* provenea inițial de la pluralul din latină „*datum*”, care înseamnă „un singur fapt”. În epoca noastră este folosit ca un singular colectiv [146, p. 124]. La nivel de *concept fundamental*, ***datele informatice*** reprezintă *informațiile* procesate cu ajutorul calculatorului. În *Dicționarul* editat de Microsoft, „***datele*** reprezintă elementele componente ale informației”. În *informatică* sunt prezentate mai multe *tipuri de date*: *dicționar de date*, *date convertite*, *date filtrate*, *date corupte*, *date încapsulate*, *date criptate*, *date de intrare*, *date intermediare*, *date de ieșire*, *date de control*, *fișier de date*, *date de transfer*, *câmpuri de date*, *flux de date*, *scheme de date (datagrame)* *format de date*, *director de date*, *catalog de date* etc.

În *programarea calculatoarelor*, intervine o plajă largă de *tipuri de date*, specifice informaticii: *logice* (adevărate-false), *numerice* (pozitive, negative, cu virgulă); *text*; *calendaristice*; *memo* etc. O categorie aparte sunt *datele validate* pe baza unor criterii specifice *informaticii*, dar și altor științe (cu respectarea logicii și epistemologiei *informaticii* [146, p.140-146].

Informația

La nivel de *concept fundamental*, **informația**, *obiect de studiu specific al informaticii* este definită în dicționarele de specialitate, în plan general, *epistemologic* și special, *social*. [106, p. 271-272].

În plan **general**, **informația** definește „sensul datelor interpretate de oameni în mod intenționat”. Implică raportarea la „*date* care conțin fapte care devin *informație* când sunt văzute în context”. Astfel, *informațiile*, reprezintă *date* prelucrate pe criterii decizionale, logice și metodologice, adecvate domeniului (informaticii) și sferei de referință (care poate fi situată și în afara informaticii). În această perspectivă, *informațiile* sunt importante în măsura în care „transmit oamenilor **date cu înțeles**”, prelucrate, cu sens. „Computerul procesează *datele* fără a avea în vedere înțelesul (sensul) acestora”, care este receptat, prelucrat și asimilat de om ca *informație* interiorizată, valorificată în diferite contexte”, sociale (culturale, politice, economice, manageriale, comunitare, pedagogice etc.).

În plan *social*, **informația** este definită în raport de aplicațiile sale, în calitate de: *informație ca dispozitiv de procesare*, *centru de informație*, inginerie a informației, explozie a informației, ascundere a informației, autostradă a informației (informațională) (internet-ul), chioșc de informare, pachet de informație, managementul resurselor informației, revoluție a informației, recuperare a informației, servicii / sisteme de informație, tehnologia informației, depozit de informație, război informațional, căutare a informației. Este argumentată și valorificată științific prin **teoria informației** – „o disciplină matematică fondată în 1948 care se ocupă de caracteristicile informației și de transmiterea informației”.

Algoritmi

Reprezintă un *concept fundamental al informaticii* care definește „o secvență finită de pași necesari pentru rezolvarea unei probleme logice (sau matematice) sau a unei sarcini”. Limbajul științific implicat în sesizarea și rezolvarea unor *probleme* sau *situații-problemă* „folosește algoritmii” existenți sau elaborați în mod special în acest sens [1, p. 23].

În *informatică* un **algoritm** prezintă mai multe *caracteristici specifice*: a) *generalitate* – „trebuie să rezolve o întreagă clasă de probleme”; b) *finititudine* – „trebuie să includă un număr finit de pași, indiferent de datele de intrare”; c) *determinism* – trebuie să implice „efectuarea unei singure operații bine specificate”; d) *optimalitate* / eficiență – „trebuie să fie executat într-un număr minim de pași”; e) *corectitudine* – „trebuie să furnizeze o soluție corectă”.

La scara socială, sunt identificate mai multe *tipuri de algoritmi*: a) *algoritmul de căutare* – „responsabil pentru căutarea în diverse structuri de date” (tablouri, liste, baze de date, fișiere, arbori, grafuri)”; în *tablouri* algoritmii asigură „căutarea secvențială numită și liniară și căutarea

binară”; în condiții de internet intervine „motorul de căutare”; b) *algoritmul de planificare* – utilizat într-un sistem de operare pentru a acorda proceselor și fluxurilor de date acces la resursele sistemului (timp de procesor / procesare, lățimea de bandă pentru comunicații)”, cu scop de „echilibrare a sistemului și de atingere a unui nivel ridicat al calității serviciilor oferite”; c) *algoritmul de sortare* - „utilizat în matematică și informatică, responsabil pentru așezarea elementelor unei liste într-o ordine specificată (de obicei, numerică sau lexicografică)” realizat prin „sortare prin comparație, prin selecție rapidă, prin inserție, prin interclasare” etc.; d) *algoritmul de comprimare fără pierderi* – utilizat pentru micșorarea spațiului de reprezentare a informației / datelor, cu implicații la nivel *arhivare* (în sens *informatic*) [1, p. 24-26].

Grafuri (Graphs)

Reprezintă un *concept fundamental al informaticii* care definește, la nivel de *programare*, „o structură de date formate din *zero* sau mai multe *noduri* și *zero* sau mai multe *muchii*, care conectează *perechi* de *noduri*”. *Nodurile* reprezintă *vârfurile* unei probleme teoretice sau reale. *Muchiile* reprezintă *legăturile* dintre *noduri* [106, p. 238-239]. Acest *concept* este preluat din *teoria matematică*, dobândind în timp o *extensie informatică*, aplicată în diferite domenii. Identificăm două modalități pentru definirea noțiunii de *graf* : a) *formală* (*matematică*, utilizată în *informatică*) – „*graful reprezintă o pereche ordonată de mulțimi*” argumentate *matematic*; una reprezintă mulțimea *nodurilor*, a doua reprezintă *conexiunile*; b) *informală* (utilizată în limbajul mai apropiat de cel comun) – *graful reprezintă o pereche de mulțimi*, prima incluzând *nodurile*, iar a doua *conexiunile* dintre *noduri* [231].

Informatica evidențiază mai multe *caracteristici* ale *grafurilor* : a) *adiacența* –se referă la *legătura / legăturile* dintre două *noduri* realizată/e printr-o *muchie*; b) *incidența* – se referă la o *muchie* (u) și un *nod* (x) care se întâlnesc, fiind în legătură; c) *gradul fiecărui nod* – se referă la numărul de *conexiuni* pe care acel *nod* îl face cu celelalte *noduri* ale *grafului*; d) *nodul izolat* – se referă la *nodul* cu *gradul zero* (care nu are legătură cu nici un alt *nod* al *grafului*); e) *nodul terminal* – se referă la un *nod* cu *gradul 1* (este extremitatea unei singure *muchii*). În teoria și practica informaticii sunt promovate și valorificate *două categorii de grafuri* în interiorul cărora sunt prezente mai multe *tipuri de grafuri* [231].

1) *Grafuri neorientate* – o pereche ordonată de mulțimi (X,U), unde X este o mulțime *finită* și *nevidă* de elemente numite *noduri*(sau *vârfuri*); U este o mulțime de perechi neordonate din X, numite *muchii*. Evidențiem mai multe *tipuri de grafuri neorientate* (după criteriul numărului de *noduri*, implicit și de *muchie / conexiune*): a) *graf parțial* – se obține păstrând *nodurile* și eliminând o parte din *muchii*; b) *subgraf* – se obține dintr-un *graf*, eliminând o parte

din *noduri* și toate *muchiile* incidente (care leagă *nodurile*); c) *graf complet* – se obține dacă există muchie între oricare două noduri (vârfuri); [19], (vezi și Anexa 2.12).

2) *Grafuri orientate* – o pereche ordonată de mulțimi $G=(X,U)$, unde: X este o mulțime *finită* și *nevidă* numită mulțimea *nodurilor* (vârfurilor) iar U este o mulțime formată din perechi ordonate de elemente ale lui X , numită mulțimea *arcelor* (care se referă la orientarea *muchiilor*). Păstrează majoritatea caracteristicilor evidențiate în prezentarea *grafurilor neorientate* – vezi *adiacența* nodurilor, *incidența nodurilor* și *muchiilor* (devenite *arce*) etc. *Grafurile orientate* au și caracteristici *specifice*, exprimate prin noțiuni operaționale: *buclă*, *arc*, *ciclu*, *grad* etc.

Din *perspectivă pedagogică* evidențiem *bucla* valabilă pentru un nod – un *arc de forma* (x,x) , care iese din *nodul* x și intră tot în x ; *bucla* se deosebește de *ciclu* (care se raportează la mai multe *noduri*). O altă caracteristică specifică se referă la redefinirea *gradului* nodului, care nu mai este dependent doar de numărul de muchii, ci mai ales, de *sensul* acestora. Identificăm două *grade*: a) *exterior* – numărul *arcelor* care ies din *nodul* x (în expresie matematică, $d^+(x)$); b) *interior* – numărul *arcelor* care intră în *nodul* x (în expresie matematică, $d^-(x)$).

După criteriul numărului de *noduri*, implicit și de *arce*, *identificăm două tipuri de grafuri orientate* : a) *graf parțial* – se obține păstrând *nodurile* și eliminând o parte din *arce*; b) *subgraf* – se obține dintr-un *graf*, eliminând o parte din *noduri* și toate *arcele* incidente (care leagă *nodurile*); c) *graf complet* – se obține dacă există un *arc* între oricare două noduri (vârfuri); [231], (vezi și Anexa 2.13).

În *informatică*, dar și în analiza unor activități psiho-sociale (inclusiv a educației), *grafurile* pot contribui la elaborarea și validarea *structurii de date*, necesară, la nivel de *bază de date*, pentru construcția corectă a unor *modele-ideale*. O astfel de *structură* reprezintă „ansamblul de date caracterizat prin relațiile existente între *date* și *operații* care pot fi efectuate cu *datele* respective” [1, p. 381].

Baza de date

Reprezintă un concept fundamental al *informaticii*, în evoluție continuă determinată de perfecționarea structurilor teoretice și tehnologice ale *domeniului*, afirmat ca model de cunoaștere și de cercetare specific. Definește un ansamblu de date și operații specifice de structurare (căutare, indexare, recombinație, ștergere, modificare, adăugare) care asigură transformarea datelor în informații (potențiale, reale). Acest concept confirmă „dezvoltarea *informaticii* generată de progresul în sfera tehnicii de calcul și a tehnologiilor informaționale”. Răspunde *scopurilor generale ale informaticii* în calitate de știință care vizează construcția metodelor de rezolvare a problemelor complexe de cercetare și de calcul cu ajutorul computerului, dependent funcțional și structural de *baza de date* [93, p. 3].

Dicționarele de specialitate, fixează baza de date la nivel de concept fundamental al informaticii care definește „un fișier compus din înregistrări, fiecare conținând câmpuri împreună cu un set de operații pentru căutarea, sortarea, recombinația datelor” [106, p.141]. În perspectiva aplicațiilor informaticii, realizabile inclusiv în domeniul pedagogiei, este important să evidențiem „structura bazei de date” care reprezintă „o descriere generală a formatului înregistrărilor într-o bază de date, incluzând numărul de câmpuri, specificații privind tipul de date care pot fi introduse în fiecare câmp și numele câmpurilor utilizate”.

Structura bazei de date poate fi analizată, inițial, prin evidențierea și fixarea descriptivă a mai multor *noțiuni operaționale* [1]:

1) *Obiecte care asigură accesul la date (Data access objects) – algoritmi* indexării, căutării / interogării specifice, adăugării, ștergerii, copierii, procesării speciale etc.).

2) *Achiziția de date (Data acquisition)* – „procesul obținerii datelor de la altă sursă, de obicei una aflată în afara unui sistem specific”.

3) *Agregarea datelor (Data aggregation)* – „o descriere a poziționării blocurilor de date și relația datelor cu întregul set de date”.

4) *Atributele datelor (Data attributes)* – „informații structurate despre date care descriu contextul și semnificația acestora”.

5) *Banca de date (Data bank)* – „orice colecție substanțială de date”, desfășurate în volum foarte mare de date, care pot fi arhivate și dezarhivate (vezi *hărțile conceptuale* în pedagogie).

6) *Explorarea datelor (Data mining)* – explorarea bazelor de date pentru a găsi modele (tipare) în multitudinea de date. [146, p. 125].

7) *Comprimarea datelor (Data compression)* – stocarea datelor în spațiu restrâns, în forma mai comprehensivă utilizând coduri de diferite lungimi adecvate.

8) *Proiectantul bazei de date (Database designer)* – cercetătorul „care proiectează și implementează funcțiile necesare pentru aplicațiile bazei de date”.

9) *Sistemul de management al bazei de date (database management system DBMS) / Sistem de Gestiune a Bazei de Date (SGBD)* – „o interfață software (o colecție de programe) situată între baza de date și utilizator”. Acest sistem „gestionează cerințele utilizatorului pentru acțiunile bazei de date care permit controlul securității și respectarea integrității datelor” (vezi, în pedagogie, corelația profesor – elev, valorificată la nivelul elaborării și transmiterii / construirii mesajului didactic). O altă definiție subliniază calitatea acestuia de „sistem de gestionare a bazelor de date, format dintr-o bază de date (o colecție de informații, de obicei organizate ca

înregistrări cu câmpuri componente) și din facilități pentru adăugarea, actualizarea, regăsirea, manipularea și raportarea datelor. [160, p.130].

10) Procesarea datelor (Data processing) – „o serie de operații de *procesare* realizate prin intermediul unui calculator, pentru a prelua, transforma sau clasifica *date*”. Acest termen operațional, lansat în anii 1960 „descrie deseori o parte a unei organizații de afaceri, care gestionează sarcini computerizate repetitive, cum ar fi facturarea și salarizarea [146, p.125].

11) Redundanța datelor reprezintă o *situație* creată în cadrul unei baze de date sau al unei tehnologii de stocare a datelor, în care aceleași date sunt *păstrate* în două locuri separate. Ori de câte ori se *repetă* datele, aceasta reprezintă, în esență, o *redundanță* a datelor. Acest lucru se poate întâmpla *accidental*, dar *deliberat* în scopuri de *salvare* și *recuperare* ulterioară a datelor [160, p.427].

Structurile de date necesare în cadrul oricărei activități care tinde să fie validată informatic, reprezintă *modalități de organizare a informațiilor în memoria unui calculator*. În programarea calculatoarelor, reglată/autoreglată în funcție de *structura bazei de date* (prezentată anterior), este necesară **stocarea** unui număr corespunzător de elemente, aranjate în diferite *modele* (*conceptuale, logice, fizice*) specifice domeniului care fixează relația sau relațiile dintre ele. **Stocarea** poate fi realizată în *patru moduri de bază* cu deschideri spre diferite aplicații, posibile inclusiv în domeniul *pedagogiei* [146, p.336]:

1) **Matrice** – un tabel care reprezintă mai multe elemente de același tip, identificate prin numere. În *pedagogie* putem exemplifica: scorurile de examinare ale unei clase dintr-o școală, reprezentată prin *matrice*; imaginea digitală care este reprezentată printr-un tabel format din coduri ale culorilor etc.

2. **Înregistrare** – „o structură” care include elemente de diferite tipuri, stocate împreună. În *pedagogie* putem exemplifica *fișa școlară a elevului*, integrată în *caietul dirigintelui*, dezvoltată pe tot parcursul unei trepte de învățământ, care *înregistrează* : datele de diferite tipuri (biografie; mediul socio-educational; rezultate școlare și extrașcolare; caracteristici bio-fizice, psihologice și sociale; recomandări la nivel de orientare școlară și profesională etc.). În plan *normativ*, *înregistrările* și *matricele* pot fi *combinate*. De exemplu, *înregistrările* profesorului despre clasa de elevi pot fi sintetizate într-o *matrice* a rezultatelor școlare globale sau în mai multe *matrice* a rezultatelor obținute prin *evaluare* inițială, continuă, finală.

3. **Lista legată** – o structură de date, cu elemente, care nu sunt neapărat consecutive, care includ informații și adrese către alte elemente. De exemplu, în cadrul transmiterii *mesajului pedagogic*, profesorul stabilește legătura între informația transmisă elevului, raportată la alte informații, stocate deja (de elev), care fiind înlănțuită („lista legată”) asigură posibilitatea

dobândirii de noi informații în condiții de învățare algoritmică sau euristică (dependente de specificul situației). Această componentă primară reprezintă un instrument informatic pe care profesorul îl poate utiliza pentru validarea imediată a *mesajului pedagogic* transmis în cadrul *lecției* (conform obiectivelor concrete), în perspectiva integrării acestuia într-o structură mai complexă, cristalizată pe parcursul parcurgerii materiei, pe capitole, pe semestre, pe an etc. (conform obiectivelor / competențelor specifice și generale), verificabilă informatic prin apelul la *teoria grafurilor* (Vezi și anexa 2.26, pentru variabile alocate static și dinamic).

4) *Obiectul* – un element din *teoria programării*, care conține *proceduri*, angajate la nivel de *instrumente speciale (algoritmi)*, asociate *obiectului*, în orice context de realizare al acestuia, la nivel *macro* și *micro*. De exemplu, în *pedagogie*, la nivel *macro* putem semnala ca „*obiect informatic*”: A) Structura de funcționare a educației; B) Structura de funcționare a instruirii; C) Structura de funcționare a proiectului *curricular* – problematică pe care o vom analiza în capitolul 3 al tezei. La nivel *micro*, putem da ca exemplu de „*obiect informatic*”, *lecția*, ca formă principală de organizare a activității de instruire în cadrul procesului de învățământ care include următoarele *proceduri* angajate ca *algoritmi* implicați în proiectarea *curriculară* a activității de instruire: **a)** *algoritmul operaționalizării obiectelor* (deducerea obiectivelor concrete, elaborate de profesor, din obiectivele specifice, pe semestru, capitol, unitate de învățare, oficializate de programa școlară curriculară); **b)** *algoritmul selectării conținuturilor de bază*, (corespunzător obiectivelor / competențelor specifice, incluzând cunoștințe, abilități și atitudini, exprimate, în termenii *psihologiei cognitive* prin *cunoștințe declarative, procedurale și condiționale*); **c)** *algoritmul alegerii metodelor și tehnicilor didactice* optime, (conform obiectivelor și conținuturilor de bază, special pentru a fi preluate de toți elevii clasei ca și căi de învățare / autoînvățare eficientă pe tot parcursul lecției, în acțiunile de *predare, învățare și evaluare*); **d)** *algoritmul evaluării inițiale* (la începutul lecției, cu funcție diagnostică și *predictivă*), *continue* (pe tot parcursul lecției, cu funcție *formativă*) și *finală* (cu funcție *sumativă* sau *cumulativă*).

Proiectarea curriculară a oricărei activități de educație sau de instruire valorifică prin raționament analogic, *Programarea Orientată pe Obiecte (Object-Oriented Programming)*. Aceasta reprezintă o *metodologie de programare* în care *programatorul* poate defini nu numai *tipuri de date*, ci și *metode asociate automat cu acestea*.

Un tip general al unui obiect se numește "*clasă*". Odată ce o *clasă* a fost definită, pot fi create *instanțele* (instrumentele) specifice din acea *clasă*. Același nume poate fi dat unor *proceduri* diferite care fac *acțiuni* corespunzătoare diferitelor tipuri; acest lucru se numește *polimorfism*. Ca exemplificare, ar putea exista o procedură denumită "*desenare*" pentru cercuri și o altă procedură denumită tot "*desenare*" pentru dreptunghiuri. [146, p. 336-337]. În *pedagogie*,

o astfel de *metodologie* este utilă, de exemplu, în alegerea tipului de lecție (de comunicare, de formare de deprinderi, de evaluare, mixtă – conform obiectivelor specifice) și a variantelor de lecție, subordonate aceluiași *tip*, care pot fi diferite la o clasă de elevi (foarte bună – medie – slabă), conform obiectivelor concrete (operaționalizate), gradualizate între standarde maxime – medii – minime.

Analiza *conceptului fundamental* de **Bază de Date**, evidențiază următoarele *caracteristici esențiale* exprimate în termeni de *acțiune*, necesară pentru reușita oricărei activități de cunoaștere (vezi educația, instruirea), validată social [160, p. 130-131]:

1) *Proiectarea unei baze de date – acțiunea* de elaborare a unei structuri conceptuale care asigură ordonarea elementelor care o compun, a relațiilor dintre acestea și a restricțiilor normative, valorificate în orice context prin *modelare*. În *pedagogie*, un exemplu semnificativ îl constituie structura conceptuală a *proiectului curricular* al activității de instruire (lecției etc.) centrată asupra corespondențelor pedagogice necesare între obiectivele și conținuturilor de bază (stabilizate normativ) și metodele didactice și tehnicile de evaluare, flexibilizate normativ, în context deschis [32, p. 97-99; 106].

2) *Construirea bazei de date – acțiunea* de introducere (memorare *logică*) a *datelor* în *baza de date*, după ce aceasta a fost proiectată în cadrul unei structuri conceptuale, susținută normativ. În *pedagogie*, un exemplu semnificativ îl constituie mesajul didactic pe care profesorul urmează să-l transmită clasei de elevi, construit curricular la nivelul corelației optime dintre *informare – formare pozitivă*.

3) *Administrarea bazei de date – acțiunea* realizată prin operațiile care susțin: a) accesul la date al utilizatorilor în funcție de rolul fiecăruia în organizația respectivă; b) coerența bazei de date (care permite recuperarea datelor în momentul incidentelor care pot să apară, în mod obiectiv și subiectiv); c) securitatea datelor stocate. În *pedagogie*, un exemplu semnificativ îl constituie: a) *repertoriul comun* cu *clasa de elevi*, construit *curricular* de profesor special pentru a asigura „accesul tuturor utilizatorilor”, la nivel frontal, pe microgrupe; individual; b) strategia de instruire, construită *curricular*, integrând în structura sa de funcționare *evaluarea continuă* cu rol de reglare-autoreglare a activității – corectare, ajustare, perfecționare, „recuperare a datelor în momentul incidentelor care pot să apară”; c) evaluarea finală care fixează *baza de date* asimilată care trebuie „securizată” în vederea îndeplinirii sarcinilor viitoare (tema pentru acasă, ideile-ancoră necesare în cadrul unei noi lecții, unei noi teme, unui nou capitol etc.), (vezi și Anexa 2.21).

4) *Interogarea unei baze de date – acțiunea* de extragere și de vizualizare a datelor pe baza unor criterii (condiții) stabilite de beneficiar. În *pedagogie*, un exemplu semnificativ îl

constituie activitatea de prelucrare, sistematizare și expunere a datelor necesară la diferite niveluri ale sistemului și ale procesului de învățământ, pe care o realizează, în mod curent sau în mod special, politicianul educației, managerul școlar / universitar, profesorul / cercetător, elevul / studentul, părintele, reprezentantul comunității educaționale locale etc.

5) *Actualizarea bazei de date* – acțiunea de modificare a structurii bazei de date sau a informațiilor stocate (depozitate), în mod continuu, în context deschis. În *pedagogie*, un exemplu semnificativ îl constituie acțiunea managerilor școlari și a profesorilor integrați în cadrul unui proces de învățământ, funcțional ca sistem deschis, care răspunde la orice solicitare posibilă și necesară, internă și externă, prin implicarea „beneficiarilor” (elevi, părinți etc.).

În plan *didactic*, în perspectiva unei instruirii eficiente, se evidențiază faptul „că *nu orice colecție de date este o bază de date*” [55]. O *bază de date autentică*, validată informatic, presupune respectarea următoarelor *criterii de ordin normativ*: a) să reprezinte o anumită caracteristică a lumii reale, proprie unui subsistem (vezi sistemul de învățământ ca subsistem al sistemului social global) și microsistem (vezi *lecția* ca principal subsistem al procesului de învățământ); b) să argumenteze din punct de vedere logic o *colecție de date ordonată*, cu *înțeles clar definit* (la nivelul sistemului, subsistemului sau microsistemului de referință); c) să fie proiectată, realizată și administrată având permanent în atenție un *obiectiv general* (care poate fi specificat la nivel de *obiective specifice*) *specific* (care poate fi operaționalizat la nivel de *obiective concrete*) (vezi *proiectarea curriculară* a programelor școlare și a lecțiilor).

În *construirea bazei de date* un rol aparte revine acțiunii de **modelare a datelor**. Aceasta contribuie la analiza mai amplă a conceptului de *bază de date*, tratat și ca *obiect* (vezi numerele, funcțiile sau mulțimile din matematică) și ca *metodă* (vezi *algoritmii*, *procedurile* sau *funcțiile* din informatică). Privită global, ca *obiect* și *metodă*, o *bază de date este un model al unor aspecte din lumea reală*, care poate fi abordat în sens restrâns și în sens larg. În sens **restrâns**, un *model* reprezintă „un sistem teoretic sau material cu ajutorul căruia pot fi studiate indirect proprietățile și transformările altui sistem, mai complex, cu care primul sistem prezintă o analogie”. În sens **larg**, un *model* se referă la tot ceea „ce poate servi ca orientare pentru reproducere sau imitații” care reprezintă un aspect sau mai multe aspecte esențiale din lumea reală, abordate la nivel global [20].

Baza de date raportată la *model / modele*, valorifică relația necesară, în plan *informatic*, cu impact major și în *pedagogie*, între **date** și **informații**. **Datele** reprezintă, *informații primare*, care au fost doar recoltate și reținute în *memoria digitală*. **Informațiile** reprezintă *date prelucrate*, cu atributele *validate* prin rectificare, orientare, sistematizare, repartizare, relaționare. De exemplu, la nivel de *mesaj didactic*, profesorul comunică *date* pe care le *prelucrează* și

validează pedagogic în raport de *clasa de elevi* pentru a le transforma în *informații* (cunoștințe de bază, teoretice și procedurale) cu impact *formativ pozitiv* imediat și de durată. Ca *date prelucrate*, *informațiile* sunt orientate formativ în sens pozitiv, în funcție de obiectivele specifice ale programei, devenite concrete, prin operaționalizare (vezi și Anexa 2.22).

Modelul de date definește „o colecție de tipuri de obiecte înrudite, operatori, și reguli de integritate care formează entitatea abstractă acceptată de către un sistem de gestionare a bazelor de date (SGBD)” La acest nivel, „se vorbește despre un SGBD *relațional*, un SGBD *rețea* și așa mai departe, în funcție de tipul de model de date pe care un SGBD îl utilizează. În general, un SGBD utilizează doar un singur model de date ca o restricție practică, mai degrabă decât ca o restricție teoretică.” [106, p. 144], (vezi și Anexa 2.20).

Evoluția modelelor de date pentru bazele de date și Sistemele de Gestionare a Bazelor de Date (SGBD-uri) a fost sugestiv sintetizată de specialistul în baze de date, R.G.G. Cattell. El a rezumat modul cum au *progresat modelele de date* pentru baze de date și Sistemele de Gestionare a Bazelor de Date. Primele modele au fost *sistemele de fișiere indexate*, apoi sistemele de tip *ierarhic* și *rețea*, urmate de sistemele *relaționale*. Cele mai noi sunt cele bazate pe *administrarea de obiecte*, care acceptă *tipuri de date* cu o complexitate mai mare. În perspectivă istorică, sunt consemnate cinci etape de dezvoltare: a) *anii 1960: fișiere* - secvențiale, cu acces aleatoriu: sisteme de baze de date ierarhice, de tip rețea; b) *anii 1970: publicarea modelului relațional* al lui Edgar Frank Codd [127]; c) *anii 1980: baze de date relaționale*, modele orientate pe obiecte și hibrid (obiect-relațional); d) *anii 1990: platforme client / server*; e) *anii 2000 – până în prezent: baze de date orientate pe obiecte*, sistemele semantice – multidimensionale și logice (deductive) [123, p. 30-33].

Fișierele gestionate manual reprezintă abordarea informațională a datelor culese.

Sistemele de gestiune bazate pe fișiere, erau colecții de aplicații *software*, unde fiecare aplicație își *definea și gestiona datele*. Marchează momentul teoretic al trecerii de la abordarea *informațională* către cea *informatică*, deși sunt consemnate unele limite sau dezavantaje: stocarea datelor descentralizată, redundanța la niveluri crescute, datele dependente de programul în care erau folosite. Un *avantaj* major pentru această *teorie* a fost totuși trecerea de la abordarea *informațională* către cea *informatică*.

Modelul ierarhic și modelul rețea nu aveau temelii puternice. Datele erau seturi de înregistrări, care alcătuiau baza de date. Aceste *date* erau organizate în *modelul ierarhic* precum o *structură de arbori*, iar în *modelul rețea* ca o *mulțime de grafuri*.

Modelul Ierarhic, organizează datele într-o structură de tip arbore având o singură rădăcină, la care sunt conectate toate celelalte date. *Ierarhia* pornește de la datele *rădăcinilor* și

se extinde ca *ramurile* unui arbore din natură, adăugând *noduri descendente* la *nodurile părinte*. Un *nod descendent* are un *singur nod părinte*. Acest *model* este util pentru că *descrie eficient multe conexiuni din lumea reală*, cum ar fi de exemplu cuprinsul unei publicații, al unei rețete, al unui proiect gradualizat, al unei evaluări predictive ș.a. *Datele* sunt organizate într-o structură arborescentă cu o relație de tip „unul-la-mai mulți” (a se vedea mai jos tipuri de relații în baze de date) dintre două tipuri diferite de date. De exemplu, un magazin poate avea un depozit, cu mai multe camere, mai mulți angajați și așa mai departe. Un element poate avea o relație numai cu *înregistrările părinte* sau *cele descendente*.

Modelul Rețea este similar cu *modelul ierarhic* referitor la structura sa, dar permite relații între elemente de tipul „mai mulți-la-mai mulți” (vezi și Anexa 2.23).

Modelul Relațional pentru gestiunea bazelor de date valorifică **teoria bazelor de date relaționale** inițiată de Edgar Frank Codd, (1923-2003) informatician american (la origini englez). „Această teorie a devenit un fundament real pentru construirea sistemelor informatice eficiente. În cadrul ei „se observă convergența modelului relațional și a tehnologiilor orientate pe obiecte”. <**Revoluția relațională**> inițiată „a introdus mai multe idei valoroase în lumea bazelor de date.” [21, p.2]. Ea a permis construirea unui *model relațional* care are la bază o serie de teorii matematice, inclusiv *teoria informațională* (creată de Claude Shannon în 1948), *teoria mulțimilor* (lansată de Cantor, în anul 1874), *algebra relațională* și *calculul relațional* (având origini în teoriile lui E. F. Codd însuși). După cum remarcă autorul însuși, „în dezvoltarea modelului relațional, am încercat să urmez sfatul lui Einstein: << **Totul ar trebui făcut cât mai simplu posibil, dar nu foarte simplu.** >>” [127, p. 6].

Modelul relațional de date are o sferă largă de aplicabilitate, fiind valorificabil și în domeniul *pedagogiei*. Este urmarea construcției funcțional-structurale a *modelului* în cadrul căruia: 1) *Datele* sunt privite de către utilizatori precum niște *tabele* (și doar în acest mod); 2) *Operațiile*, aflate la dispoziția utilizatorilor (vezi, de exemplu, obținerea informațiilor) *generează noi tabele pe baza tabelelor existente*. [55, p.15] - (vezi și Anexa 2.24).

Modelele postrelaționale apar în condițiile în care *modelul ierarhic* și *modelul relațional* și-au atins limitele în societatea informațională care solicită prelucrarea unor cantități mari de date, în inginerie, în arhitectură, științele exacte, în mediul bancar etc., dar și în domeniul educației. Pe baza acestora au fost proiectate și dezvoltate **Modelul Orientat Obiect** (MOO) și **Modelul Obiect-Relațional** (MOR). **Modelul Orientat Obiect** (MOO) are ca principală diferență, față de **Modelul Obiect-Relațional** (MOR), depărtarea de conceptul de *independență* referitor la limbajele de programare și adoptarea conceptului de *integrare* a limbajelor de programare în SGBD (Sistemul de Gestiune a Bazei de Date); (vezi Anexa 2.14).

În concluzie: 1) *Modelul relațional* poate realiza rapid diverse operații (inclusiv simultane) asupra bazelor de date, însă complexitatea datelor stocate este asemănătoare cu cea a bazelor de date *ierarhice* sau *rețea*; 2) *Modelul orientat obiect* poate stoca o informație complexă și de multe tipuri (texte, sunete, imagini), dar viteza de procesare în anumite cazuri este mică; 3) *Modelul obiect-relațional* este cel mai apropiat de eliminarea neajunsurilor și de valorificarea avantajelor *modelelor* anterioare [55], [225], [230].

Realizarea unei baze de date este necesară pentru crearea și valorificarea diferitelor *modele*, în contexte sociale multiple, inclusiv în pedagogie. În domeniul pedagogiei, avem în vedere *modelul structurii de funcționare a educației, a instruirii, a proiectării curriculare a lecției* etc. În orice context (inclusiv în plan pedagogic, la toate nivelurile educației și ale instruirii), **realizarea bazei de date** implică parcurgerea a trei **etape principale**: 1) **Analiza bazei de date** prin *operații* de observare, identificare și fixare logică, rațională, a aspectelor esențiale ale lumii reale care trebuie transpuse specific (în funcție de sfera de aplicație, în informatică sau / și în diferite domenii sociale) în **baza de date**; 2) **Proiectarea bazei de date** prin *operații* de anticipare a rezultatelor, angajate la nivel *conceptual, logic, fizic*; acum se alege **Sistemul de Gestiune al Bazei de Date (SGBD)** și se planifică aplicațiile prin care se administrează *baza de date* și interfețele aferente; 3) **Implementarea bazei de date** prin *operații* de realizare concretă a bazei de date, referitoare la *scrierea* programelor în limbaj de programare și *conversia*, alături de *încărcarea* datelor în structură.

În **construcția informatică a unei baze de date**, în orice domeniu, inclusiv în pedagogie, fundamentală este etapa de **proiectare a bazei de date**, realizată la nivel: a) *conceptual* – reprezintă „procesul de creare a unui proiect pentru baza de date care să asigure desfășurarea corectă a activităților și rezolvarea cerințelor utilizatorilor” [55, p.20]; b) *logic* – elaborarea „unei scheme logice care ar înlătura apariția unor anomalii în lucrul cu baza de date, asigurând totodată facilități și performanțe sporite la exploatarea ei.” [21, p.78]; c) *fizic* – forma de prezentare, dependentă de domeniu, care în pedagogie poate fi, în raport de context, *acțională, iconică, verbală* [6].

La nivel *global* (conceptual, logic, fizic), proiectarea unei *baze de date* implică: a) reprezentarea *datelor* și a *relațiilor* dintre acestea; b) dotarea cu **un model de date** care să poată asigura orice prelucrare a datelor (avansat ca *model-ideal*); c) construirea unei *structuri a proiectului* aptă să îndeplinească cerințele de eficiență (timp, volum, grad de aplicabilitate, posibilități de perfecționare / autoperfecționare etc.). Aceste *operații* sunt aplicate specific în funcție de „**metodele de proiectare a bazei de date**” utilizate predominant care orientează construcția unui *model de date* eficient: a) *de jos în sus (bottom-up)* – *modelul de date* stabilește

mai întâi atributele, analizează apoi asocierile dintre ele, obținând astfel entitățile și relațiile dintre acestea; b) *de sus în jos (top-down)* – *modelul de date* conține doar câteva entități și relații foarte generale, urmând ca ulterior, să fie procesat, pentru a obține *caracteristici detaliate*; c) *mixtă* – *modelul de date* combină cele două metode și repetă procedeul de realizare, prin aplicarea lui la rezultatul din etapa precedentă (*iterare*) [211].

Realizarea saltului calitativ de la „**baza de date**” la „**model de date**” presupune *acțiunea de modelare a datelor* necesară în orice *activitate* (economică, politică, pedagogică etc.) validată social prin valorificarea resurselor informaticii în proiectarea sa și evaluarea permanentă a rezultatelor obținute, în termeni de eficiență și de eficacitate socială (economică, politică, pedagogică etc.). Prin *modelarea datelor* înțelegem procesul de creare a unui **model de date** necesar pentru ca *datele esențiale* identificate, analizate și prelucrate, să fie stocate într-o *bază de date*, stabilizată valoric (*informatic* și la nivelul domeniului de referință – economie, politică, educație etc.), utilizabilă în *contexte deschise* (în *pedagogie*, vezi abordarea sistemului de învățământ, a organizației școlare, a procesului de învățământ, a lecției etc. ca *sisteme deschise*).

Un model de date, necesar în orice știință, inclusiv în științele educației, este construit special pentru a asigura *reprezentarea conceptuală* a obiectelor (*reprezentate de date*), a *relațiilor* și *asocierilor* existente între diferite obiecte (*reprezentate de date*), a *principiilor* și *regulilor* care ordonează *obiectele* (*reprezentate de date*) în cadrul unor activități specifice domeniului de referință (economie, politică, educație etc.) – (vezi și Anexa 2.25).

Modelul conceptual al bazelor de date relaționale este necesar în contextul în care proiectarea unei *baze de date* presupune, ca *fundament* (*conceptual, logic, fizic*) analiza unei *situații reale* care trebuie modelată prin intermediul *bazei de date*. *Dialogarea* dintre *designerul* (*proiectantul bazei de date*) și *utilizatorii viitori* evidențiază cerințele utilizatorilor referitoare la: a) *datele de bază* care sunt stocate și ulterior administrate; b) operațiile ce trebuie realizate cu aceste *baze de date*. Proiectarea *conceptuală* a *bazei de date*, în general, implică această *dialogare*. În cazul modelului relațional, se începe prin *descrierea detaliată* a *entităților*, a *atributelor*, a *relațiilor* dintre acestea și a *condițiilor* ce trebuiesc îndeplinite. Descrierea detaliată a modelului conceptual al bazelor de date poate fi reprezentă în diferite forme, precum *schema conceptuală* sau *diagrama entitate-relație* (diagrama ER).

1) *Entitatea* definește un *obiect* „din lumea reală” (un client, un actor social, un actor al educației, un element sau un angajat al unui sistem, al unei activități, un eveniment etc.) care reprezintă „un set definit” de atribute sau caracteristici utilizat pentru a gestiona datele. [214, p. 462]. La nivel *analitic*, trebuie făcută distincția dintre conceptul de: a) *entitate* – care reprezintă „mulțimea tuturor elementelor de un anumit tip (care prezintă aceleași caracteristici)”; b)

instanță a unei entități – care reprezintă un singur element, bine individualizat, unic, din mulțimea elementelor care formează entitatea respectivă” [55, p.31]. În pedagogie putem exemplifica activitatea de educație, realizată de un *educator colectiv*, la nivel de *entitate* și un *actor al educației*, profesorul sau elevul la nivel de *instanță*. O entitate poate avea *subentități*, care trebuie să fie *disjuncte*. Un exemplu în activitatea de instruire realizată în laborator, îl constituie *entitățile* cadre didactice specializate (profesori de fizică sau de chimie) și *subentitățile* cadre didactice ajutătoare (laboranți etc.) Într-o bază de date pot fi *entități* care să depindă de alte *entități*. În cadrul unei activități reale, sunt definite ca entități dependente – entități principale. De exemplu, în pedagogie, în cadrul organizației, școlare, *sala de clasă* reprezintă *entitatea dependentă*, care depinde de *entitatea principală*, *școala* ca organizație de bază a sistemului de învățământ.

2) *Atributul* definește o caracteristică a unui obiect (entitate) [214, p.105]. Este denumit special în raport de natura obiectului (entității). În această perspectivă, „fiecare instanță a entității poate lua o valoare dintr-o mulțime de valori fixată” – care constituie „domeniul de valori ale atributului” [55, p.32]. Exemplele în *pedagogie* sunt foarte numeroase. Caracteristicile esențiale ale instruirii fixează atributele generale referitoare la corelația necesară valoric între profesor și elev, între informare și formare, între reglare și autoreglare. Trăsăturile esențiale ale conținuturilor generale ale educației fixează, astfel, atributele generale referitoare la caracterul obiectiv, sistem, dinamic și deschis etc. La nivel de descriere detaliată a modelului conceptual al bazelor de date, **atributele** se clasifică după: a) gradul de complexitate – atribute compuse și atribute simple (elementare); b) mulțimea de valori – atribute cu valori unice și atribute cu valori multiple; c) tipul de stabilitate: atribute de bază și atribute derivate [55], [225], [233].

Normativitatea, necesară la nivel de *bază de date* implică impunerea unor „*constrângeri de integritate*”, de diferite *tipuri*, care trebuie cunoscute, respectate și valorificate în mod special, în cadrul *modelului relațional*. *Constrângerile de integritate* definesc cerințele pe care trebuie să le satisfacă informațiile prelucrate și integrate în *baza de date* pentru a putea fi considerate corecte, coerente în raport cu lumea reală pe care o reflectă. În cazul *modelului relațional* reprezintă principalul *mod de integrare* a semanticii datelor în cadrul acestuia, implicând instrumentele principale de control al semanticii datelor. Ca „*restricții de integritate*”, sunt studiate sub aspectul puterii lor de modelare și al posibilității de verificare a respectării lor.

Normativitatea modelului relațional ordonează baza de date prin două categorii de *constrângeri* (cu valoare de principii normative): **1) Constrângerile de comportament**. Acestea reflectă, la nivel *normativ*, caracteristicile specifice, independente, ale unui *atribut* al *entității* (al unui *obiect*, al unui *domeniu*, al unei activități, al unei acțiuni etc.). De exemplu, în domeniul

pedagogiei, atributele educației / instruirii formale sunt încadrate sau constrânse *normativ* între anumite limite: obligativitate, la nivel de programă școlară, prezență la ore a elevilor, colectiv didactic; evaluare oficializată prin note școlare, cu funcție finală de certificare și de promovare; ierarhie strictă la nivelul relației profesor – elevi, organizare fixată la nivel de număr de elevi distribuiți în aceeași clasă. **2) Constrângerile de dependență între date.** Acestea reflectă, la nivel *normativ*, legătura dintre atribute (sau domenii) la nivel de mulțime sau de submulțime. De exemplu, în pedagogie putem evoca legătura de complementaritate dintre atributele educației / instruirii formale (obligativitatea la nivel frontal) – nonformale (nonobligativitatea la nivel grupal și individual) sau de *subsidiaritate funcțională* între *teoria generală a educației* și *teoria generală a instruirii*. În cadrul oricărei activități pedagogice (de educație, de instruire, de proiectare curriculară a lecției etc.) există constrângeri normative exprimate în termeni de *dependențe funcționale*, dar și de *dependențe* de tip *multivaloare* și de *joncțiune* (care pot fi valorificate în analiza informatică a structurii de funcționare a educației, a instruirii, a lecției etc.). *Dependențele* (funcționale, de tip multivaloare și de joncțiune) existente la nivel de bază de date sunt raportate la atributele speciale ale entității de referință care fixează *normativ identificadorii unici sau cheile primare*. În cadrul oricărui *model rațional*, „*identificatorul unic reprezintă un atribut sau cea mai mică mulțime de atribute ale unei entități care iau, pentru fiecare instanță a entității respective, o valoare și numai una*, sugestiv redată prin sensul figurat al cuvântului *cheie* (*primară*). În condițiile în care nici un atribut sau grup de atribute ale entității nu iau valori distincte pentru fiecare instanță (a entității), se poate adăuga un “*atribut convențional*” denumit informatic cu ajutorul prefixelor *cod* sau *id* (*identificator*)” [55, p.35].

În domeniul *pedagogiei*, *normativitatea modelului relațional* poate fi aplicată la nivelul analizei finalităților educației. Putem exemplifica prin durata *finalităților macrostructurale* (idealul educației și a scopurilor generale) stabilită convențional (în contextul sistemelor de învățământ în societatea postmodernă, contemporană) la două cicluri de instruire formală, respectiv de un ciclu de instruire formală.

Modelul relațional își propune să depășească limitele *Sistemului de Gestiune a Bazei de Date* (SGBD) *în rețea*. În evoluția sa, *modelul relațional* reprezintă cea de-a doua generație a SGBD. A fost prezentat prima dată în anul 1970 de către E.F. Codd și perfecționat ulterior de C.J. Date, ambii fiind cercetători ai companiei IBM. Studiile lor au dus la apariția *Sistemului de Gestiune a Bazei de Date* (SGBD) intitulat DBAZE 2, [127].

Funcția centrală a modelului relațional este cea de *facilitare* a proiectării structurilor de date. Această funcție probează calitățile *modelului relațional* – care este, în același timp, puternic și flexibil, simplu și natural – dar, și limitele sale legate de creșterea redundanței datelor, mai

mare decât în cazul celorlalte două modele (*modelul ierarhic* și *modelul în rețea*). **Structura de bază a modelului relațional** include două elemente principale prin care o *entitate* (obiect, fenomen, eveniment, activitate, proces) poate fi descrisă schematic prin acțiunea de *modelare*:

1) Tabelele, asemănătoare cu *fișierele clasice*, conțin *entitățile* care se găsesc în baza de date. Îndeplinesc *funcția* de descriere a unei mulțimi de obiecte, prin entitățile conținute. Au o *structură bidimensională* care poate reprezenta *atributele* (caracteristicile, câmpurile) *entităților* (obiectelor, fenomenelor, evenimentelor, activităților, proceselor) conținute de tabel. Pot fi utilizate ulterior, în rezolvarea problemelor legate de *integritatea existențială* și de *domeniu* a bazei de date, validând existența în baza de date a unor entități unice și logice.

2) Relațiile îndeplinesc funcția de extragere de informații din mai multe tabele în același timp. Metaforic pot fi reprezentate la nivelul *scărilor* unei clădiri care asigură *legătura dintre etaje*. *Relațiile* se realizează între două *câmpuri (attribute)*, care reprezintă același fel de informații incluse în două *tabele* aflate în legătură. Această *dublare a informației*, utilizată în realizarea conexiunilor dintre *tabele*, oferă avantaje de ordin informațional, *normativ* și *metodologic*, dar întreține și un grad ridicat de redundanță, inerent la nivel de *model relațional*. *Relațiile* constituie o proprietate foarte importantă a sistemului de referință (entitate – obiect, fenomen, activitate, proces etc.), care permite ca în baza de date să se rezolve problemele de *integritate referențială*. Rezolvarea acestor probleme asigură conservarea *corelațiilor logice* necesare între câmpurile *tabelelor* cuplate prin *relații*. În pedagogie, **relațiile** sunt relevante la nivelul *structurii de funcționare a educației* care poate fi prezentată inițial (sau ulterior) la nivel de *tabel* care include principalele **date pedagogice** (*educator, proiect curricular, mesaj pedagogic, strategii de dirijare a educației, feedback extern și intern* etc.). În cadrul ei esențiale sunt relațiile / corelațiile dintre *educator – educat*, *obiective – conținuturi – metode – evaluare*; *proiect curricular – context de realizare, informare – formare pozitivă* etc. [31, p.161-169].

Într-o *bază de date*, atunci când un atribut al unei entități se referă la o altă entitate din baza de date, de fapt, este creată o relație între cele două entități, esențială în cazul funcționării educației, în general (vezi corelația educator-educat). Într-un cadru *pedagogic* aplicat, putem evoca relația dintre profesorul diriginte și clasa de elevi. Ea este posibilă prin atributele celor două entități: a) calitatea profesorului de *diriginte* al clasei de elevi; b) calitatea clasei de elevi care solicită un diriginte. Această relație are loc prin prisma faptului că o clasă de elevi trebuie să aibă un diriginte. În *teoria bazelor de date* atributele prin intermediul cărora se realizează aceste *relații* se numesc *chei* sau *câmpuri de legătură*.

Relația este: a) „o conexiune logică între entități” [214, p. 1040]; b) „o structură compusă din atribute (caracteristici individuale, cum ar fi numele sau adresa, care corespund coloanelor

dintr-un tabel) și *tuple* (seturi de valori ale atributelor care descriu anumite entități, cum ar fi *clienții*, care corespund la rândurile dintr-un tabel)”; la nivel de relație, *tuplele* sunt unice, irepetabile; unele pot fi neordonate într-o relație; în acest sens, „schimbând două *tuple* nu se schimbă relația” [106, p.446].

Modelul relațional trebuie aplicat specific, în domeniul fiecărui atribut, plecând de la cel „atomic” care reprezintă o valoare simplă, stabilă ca unitate de bază ce poate fi integrată în structuri complexe (definite informatic prin noțiuni operaționale de *matrice*, *înregistrare*, *obiect* etc.). *Structura de funcționare a educației* valorifică astfel de atribute „atomice” necesare pentru normalizarea / eficientizarea activității, eliminând orice tendință de perturbare a bazei de date, prin redundanțe.

Modelul conceptual pentru bazele de date relaționale poate fi reprezentat printr-o *schemă conceptuală* sau printr-o *diagramă Entitate-Relație* (ER) [126, p. 9–36]. *Schema conceptuală* a unei baze de date reprezintă o descriere de forma: *nume_entitate* = {listă de atribute}. Cheile primare sunt reprezentate prin atributele subliniate. În context pedagogic, putem modela, de exemplu, relațiile dintre profesori, elevi, clase în interiorul școlii.

Profesori = {CodProfesor, Nume, SpecialitățiPredat}; Elevi = {CodElev, Nume, Clasă}
Clase = {NumeClasă, Filieră, Profil, Specializare, Discipline, NrElevi}

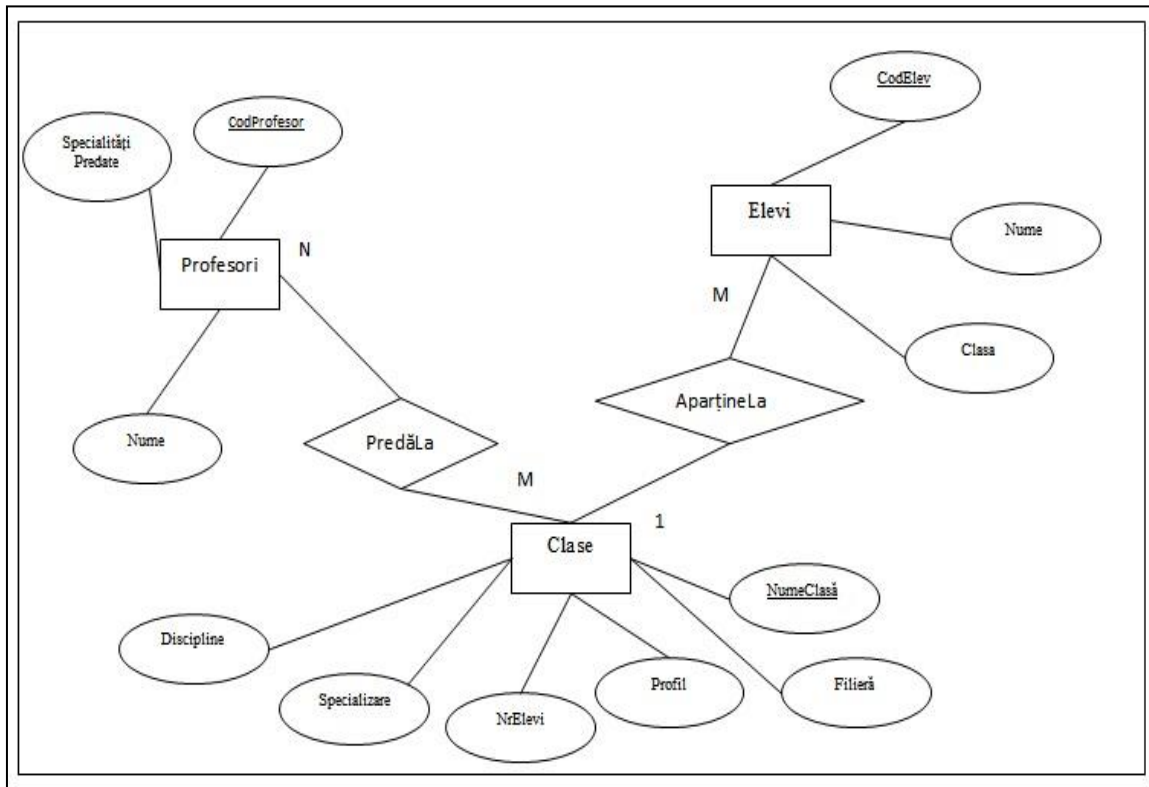
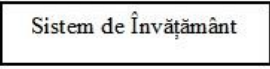
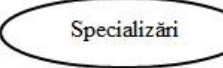
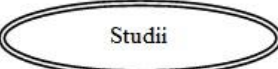
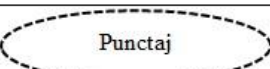
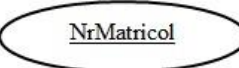
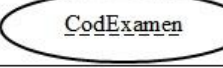
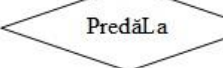


Figura 2.1 – Exemplu: Diagramă Entitate-Relație pentru un model simplificat al școlii

Set de convenții pentru Diagrama Entitate-Relație [126, p. 9–36].

Componente	Reprezentare Grafică	Exemple
Entitate Principală	Dreptunghi simplu	
Entitate Dependentă	Dreptunghi dublu	
Atribut	Elipsă	
Atribut cu valori multiple	Elipsă dublă	
Atribut derivat	Elipsă punctată	
Cheie primară	Elipsă și subliniere cu linie continuă	
Cheie externă	Elipsă și subliniere cu linie punctată	
Relație	Romb	

Într-o bază de date, relațiile sunt caracterizate prin *grad* și *cardinalitate* (sau *tip*). *Gradul* unei relații este dat de numărul de entități care participă la relația respectivă.

1) Conform criteriul *gradului* avem: a) *Relații binare*. Sunt relații realizate între două entități. În context pedagogic putem exemplifica prin următoarea sintagmă – „predă La”; este o relație între entitățile *Profesori* și *Clase*; b) *Relații N-are*. Sunt realizate între mai multe entități. În context pedagogic putem exemplifica prin sintagma „Conținuturi”; aceasta este o relație de gradul patru, între entitățile *programa școlară*, *planificare calendaristică*, *profesori*, *elevi*.

2) Conform criteriului *cardinalității* (tipului) unei relații care reprezintă numărul de instanțe ale celor două entități asociate prin intermediul relației respective pot fi : **a)** *1 – 1 (unu – la – unu)* – o relație între două entități (E1 și E2) în care unei instanțe a entității E1 îi corespunde o singură instanță din entitatea E2 și reciproc; în context pedagogic putem exemplifica situația unui elev căruia îi corespunde o situație școlară și reciproc; **b)** *1 – m (unu – la – mai mulți)* – o relație între două entități (E1 și E2) în care unei instanțe aparținând entității E1 îi pot corespunde mai multe instanțe din cadrul entității E2, dar unei instanțe din entitate E2 nu-i poate corespunde decât cel mult o instanță din entitatea E1; în context pedagogic, putem exemplifica: într-o clasă pot învăța mai mulți elevi, dar un elev aparține unei singure clase; **c)** *n – m (mai mulți – la – mai mulți)* – o relație între două entități (E1 și E2) în care unei instanțe

aparținând entității E1 îi pot corespunde *mai multe instanțe* din entitatea E2 și reciproc, *unei instanțe* aparținând entității E2 îi pot corespunde *mai multe instanțe* aparținând entității E1; în context pedagogic, putem exemplifica: un cadru didactic predă la mai multe clase, și la o clasă predau mai multe cadre didactice.

Un **Model de Date se bazează funcțional-structural** – conform unei sugestii a lui E. Codd, [127] – pe trei componente: **1) Structurile de date.** Sunt fixate printr-un „limbaj de definire a datelor” (*data definition language*). La nivel de model relațional, *Datele* sunt structurate în *relații bidimensionale* existente / construite între „elementele principale ale structurii relaționale”: *relațiile, tuplurile, attributele, domeniile*. **2) Constrângerile de integritate a datelor.** Sunt fixate la nivel de *principii* care susțin *normativ* stabilitatea, siguranța și corectitudinea necesară *datelor* în orice context. **3) Operatorii de manipulare a datelor.** Sunt fixați la nivel metodologic, în cadrul unui limbaj specific prin care relațiile pot fi manipulate; acest limbaj este definit prin termenul de „limbaj de manipulare a datelor” (*data manipulation language*). Este un limbaj specific care utilizează operatorii relaționali, bazați pe conceptul *algebrei relaționale*, dar și pe *calculul relațional* orientat pe *tuplu* și pe *domeniu*.

Modelul relațional oferă beneficii tehnice și sociale (inclusiv pedagogice) la nivel de: **1) Tabele** – mijloace simple de reprezentare a *datelor* care permit programatorilor și utilizatorilor finali să-și organizeze mai bine *baza de date*; **2) Limbaj de Interogări Structurate / Structure Query Language (SQL)** – un limbaj nonprocedural de manipulare a datelor care contribuie la creșterea popularității sistemelor de gestiune a bazelor de date relaționale. **3) Operațiile orientate pe mulțimi – instrumente** care permit programatorilor și utilizatorilor obișnuiți să descopere și să actualizeze mari colecții de înregistrări fără a scrie programe speciale. La acest nivel pot fi activate și valorificate: **a) joncțiunile** – instrumente puternice de asociere a înregistrărilor anterior independente prin care pot fi create noi seturi de înregistrări (așa-numitele „*tabele virtuale*”); **b) interpelările interactive – instrumente de căutare** și prelucrare a datelor în mod dinamic, care poate duce la utilizarea largă a bazelor de date relaționale (prin gestionarea tabelelor, vizualizarea interactivă, îmbunătățirea interactivă sistemelor relaționale prin solicitarea votului utilizatorului etc.); **c) instrumentele** care susțin **consistența datelor** – instrumente integrate în *sistemele de gestiune relaționale* care confirmă faptul că nici un utilizator și nici o aplicație nu pot modifica *baza de date* în condițiile unei modificări aflată în contradicție cu *constrângerile de integritate*.

Valoarea socială a modelului relațional este evidentă la nivel **pedagogic** în condițiile în care acesta este subordonat „unui obiect simplu” – asigurarea protecției *utilizatorilor* la nivel de *reprezentare internă a datelor*, stabilizată ca *bază de date*, *intactă* indiferent de modificările sau

aplicațiile inițiale, continue și terminale, propuse din exterior sau generate în context deschis. Aceste *concepte informatice fundamentale* valorifică **baza de date** (analizată pe larg în subcapitolul anterior) din perspectiva realizării și perfecționării permanente a procesului de comunicare în orice cadru de realizare, abordat la nivel de context deschis. În cazul *pedagogiei*, avem în vedere sistemul de învățământ, procesul de învățământ, activitatea de educație / instruire (lecția etc.), activitatea de formare a formatorilor (inițială și continuă), activitatea de cercetare pedagogică etc., concepute și abordate în context deschis, la nivel de sistem deschis.

Rețea / Rețele (Network / Networks)

Reprezintă *un concept fundamental al informaticii* care definește „un grup de calculatoare și dispozitivele asociate care sunt conectate prin facilități de comunicație”. Conceptul reflectă o realitate complexă. Astfel, „o rețea poate implica conexiuni permanente, cum ar fi cablurile sau conexiuni temporare” realizate prin instrumente speciale de comunicare [1, p. 325]. Principalul **scop** al rețelelor de calculatoare este acela de a **partaja resursele existente**, foarte diversificate: spații de stocare pentru fișiere, modem-uri, imprimante, dar și informații cum ar fi cele deținute în *bazele de date*. Astfel, calculatoarele dintr-o *rețea* se împart în servere (*calculatoare speciale*), care oferă („serves”) aceste resurse, și *clienți*, care le utilizează. Când se construiește o rețea și sunt inserate mai multe computere, unul dintre ele va fi desemnat ca un *server*, adică *un centru de stocare și de transmitere a aplicațiilor și fișierelor* (programelor) utilizate de către *clienți* (utilizatori). *Serverele* sunt cele care gestionează accesul utilizatorilor la echipamentele care sunt conectate în cadrul rețelei și utilizate în comun de către utilizatori (periferice, imprimante, etc.). Fiecare *computer* conectat la un *server* se definește a fi *client* pentru diferențierea ca și rang în rețea. Într-o *rețea* nu trebuie obligatoriu să existe un server dedicat.

În context *pedagogic, macrostructural*, „*serverul*” acționează la nivel de sistem de învățământ, „furnizor de educație” care asigură accesul la informația prelucrată (ca bază de date), la nivel de *curriculum școlar* – plan de învățământ și programe școlare construite *curricular*. În plan *microstructural*, „*serverul*” acționează la nivel de proces de învățământ ca *bază de date* valorificată prin intermediul profesorului care o distribuie *didactic* tuturor elevilor clasei.

O *rețea* include în plan *tehnologic* real, triada formată din *echipamente, software* (programe) și oamenii care le-au creat. *Rețelele, (networks)*, sunt clasificate în mai multe tipuri, după întinderea geografică: a) *locale* (Local Area Network) (vezi în pedagogie, *curriculumul la dispoziția școlii*); b) *teritoriale* (Metropolitan Area Network) (vezi *curriculumul* promovat la nivel de *comunitate educațională locală*); c) *naționale* (Wide Area Network) (vezi *curriculumul*

național); d) globale (Global Area Network) (vezi *curriculum internațional*; vezi valorificarea modelului internet / rețele interconectate) [106, p. 362].

Rețelele susținute computerial, funcționează pe baza unor **modele teoretice**, OSI (Open System Interconnection) și **IEEE 802.x** (Standardele IEEE 802). [167], [146, p. 124-125].

Modelul OSI este cel mai cunoscut și acceptat în prezent. Este *un model de înțelegere a mecanismelor de comunicare între calculatoarele unei rețele* [188]. *Implică și definește reguli de comunicare cu valoare de principii, care pot fi utilizate și în plan pedagogic:*

- 1. Principiul corelării** între echipamentele implicate în comunicare care utilizează limbaje diferite. În activitatea de instruire avem în vedere *metodele didactice*, bazate pe limbaje tehnice diferite, integrate în *mesajul didactic comun*, care poate fi receptat și asimilat de toți elevii clasei.
- 2. Principiul stabilirii momentului temporal optim** în care este transmisă informația în cadrul rețelei prin intermediul *algoritmilor*, integrați în programe (*software*). În activitatea de instruire, avem în vedere evaluarea gradului de receptare și de asimilare a mesajului didactic la nivelul clasei de elevi, realizată de profesor pe tot parcursul lecției, în perspectiva eficientizării lecției etc.
- 3. Principiul transmisiunii corecte a datelor recepționate către utilizatorul nominalizat.** În activitatea de instruire avem în vedere *transmiterea pedagogică* a conținuturilor învățării de către profesor, în funcție de specificul fiecărei clase de elevi.
- 4. Principiul asigurării alegerii și conectării la echipamentele de rețea a mediului fizic de transmisie.** În activitate de instruire avem în vedere conectarea mesajului pedagogic comunicat la mijloacele didactice selectate.
- 5. Principiul asigurării comunicării informațiilor în rețea**, în ritm și viteză constante pe tot parcursul transmisiunii. În activitatea de instruire avem în vedere ca *mesajul pedagogic al profesorului* să se realizeze în ritm și viteze adecvate (la nivelul lecției etc.).
- 6. Principiul reprezentării adecvate a informației în mediul de transmisie.** În activitatea de instruire avem în vedere adaptarea mesajului pedagogic la calitatea resurselor umane disponibile (elevii clasei) și a mijloacelor didactice existente, care sprijină strategia, metodele și procedeele (tehnicile) didactice selectate și utilizate în context deschis și modalitățile de evaluare / autoevaluare continuă, promovate la nivel de feedback extern (evaluare externă) și internă (evaluare internă / autoevaluare).
- 7. Principiul valorificării elementelor softului (proiectului) în rețea.** În activitatea de instruire avem în vedere reglarea-autoreglarea permanentă a activității prin - *feed-back* realizat în condiții strategice de evaluare continuă, formativă și autoformativă (sau *formatoare*).

Aceste *principii* ale Modelului OSI pot fi redate într-o formă mai concentrată informatic, care oferă sugestii pedagogice semnificative în procesul de ordonare normativă a deciziilor necesare la nivel de **mediu** de transmisie și de **utilizator**:

I. Principii la nivel de **mediu** (de transmitere în sistem de învățământ / unitate școlară/ clasă): **1. Principiul** elaborării și transmiterii *datelor de bază* (în funcție de tipologia acestora) între calculatoare; **2. Principiul** legăturii între calculatoare din prisma coordonării transmisiunii de *date de bază*; **3. Principiul** stabilirii conexiunii între calculatoare la nivel de rețea.

II. Principii la nivel de **utilizator** (între actorii educației, elevi - profesori): **4. Principiul** identificării calculatoarelor și al coordonării transmiterii informațiilor de la un calculator la altul; **5. Principiul** identificării, autentificării, stabilirii conexiunilor între informațiile procesate de calculatoare implicate în rețea la nivel de bază de date.

În condițiile specifice unui sistem deschis, tipic educației și instruirii, **Modelul OSI** (Open System Interconnection) poate fundamenta informatic mai multe *tipuri de decizii*, care trebuie luate în funcție de: **Nivelul: 1. Fizic** (*Physical Layer*) – stabilește tipul de semnale electrice trimise de la calculator la calculator; în *pedagogie*, putem evoca deciziile care vizează construcția *curriculumului* la nivel internațional, național, regional, local; **2. de Legătură** (*Link Layer*) – stabilește modul de coordonare necesar între cele două computere în transmiterea și primirea (fizică) de semnale; în pedagogie, putem evoca modul în care transmiterea și receptarea mesajului didactic este mediată prin intermediul repertoriul comun (cognitiv și noncognitiv) construit de profesor, perfecționat permanent, în context deschis; **3. de Rețea** (*Network Layer*) – stabilește modul în care un *computer* intră în conexiune cu altă mașină; în *pedagogie*, putem exemplifica prin legăturile elev-profesor, condiționate de modul în care profesorul expune noțiunile, stimulează interesul elevului pentru lecție, cultivă sentimentul dragostei de școală, învățatură, colegi, comunitate educațională etc.; **4. de Transport** (*Transport Layer*) – stabilește modul în care *computerele* se identifică reciproc și își coordonează acțiunea de trimitere de mesaje înainte și înapoi, în condiții de „protocoale de rețea”; în pedagogie, putem exemplifica prin modul în care este asigurată organizarea și planificarea procesului de învățământ la clasă, în condiții de adaptare curriculară (prin cunoașterea particularităților elevilor de către profesor, gradualizarea obiectivelor, diversificarea metodelor, îmbinarea optimă a formelor de instruire frontală, pe grupe, individual etc.); **5. Sesiunii** (*Session Layer*) – stabilește modul în care utilizatorii asigură *conexiunile* și le valorifică în contexte multiple; în *pedagogie*, putem exemplifica prin modul în care este asigurată colaborarea didactică și psihologică profesor-elevi, elevi-elevi, în condiții de interacțiune permanentă, respectând integral regulamentele generale și locale, în orice situație curentă (lecție, consultații individuale și de grup, colocvii și examene etc.); **6. de Prezentare** (*Presentation Layer*) – stabilește modul în care trebuie construite, expuse și valorificate informațiile primite pe *computerul* proiectantului și utilizatorului, care includ diverse operații informatice de compatibilizare; în pedagogie putem exemplifica prin acțiunile

întreprinse de profesor pentru asigurarea receptării, asimilării și adaptării mesajului pedagogic, la situații concrete (vârsta elevilor, nivel de instruire anterior, mediul școlar și extrașcolar, potențial psihologic etc.); **7. de Aplicație (Application Layer)** - stabilește modul în care *software*-ul valorifică rețeaua, utilizând „facilitățile de comunicații”; în pedagogie, putem exemplifica prin schimbul de informații asigurat între profesor și elevi (emițător – receptor) printr-un canal ale cărui proprietăți *curriculare* sunt viabile și stabile special pentru a stimula procesul de interiorizare a mesajului didactic transmis, receptat, asimilat, acomodat la cunoștințele anterioare.

Aceste șapte *niveluri de decizie*, propuse prin **Modelul OSI** (Open System Interconnection), nu sunt specificate. Ele creează, însă, *un cadru favorabil, simplu*, necesar pentru exprimarea valorică a *standardelor viitoare* în orice domeniu de activitate socială, inclusiv în domeniul *pedagogiei*, după cum am încercat să demonstrăm prin exemplele oferite anterior. [146, p. 124-125].

Conexiunea inversă (Feedback)

Este un *concept fundamental* promovat de *teoria informației* pe care îl putem defini și analiza din *perspectivă*: a) *istorică*; b) a *construcției lingvistice* a termenului; c) a *modelului* Shannon-Weaver; d) specifică *normativității*.

Perspectiva istorică

Încă din antichitate au existat mecanisme cu autoreglare. Conceptul a fost teoretizat în economia britanică a secolului XVIII-lea [197]. În anii 1860, în SUA, expresia engleză „to feed back” (revenire la o poziție anterioară) era folosită în cadrul proceselor mecanice. În 1909, Karl Ferdinand Braun, laureat al premiului Nobel, a folosit termenul de "feed-back" ca substantiv pentru a desemna *cuplarea* (nedorită) a componentelor dintr-un circuit electronic [176].

De-a lungul anilor au existat dispute cu privire la cea mai bună definiție a conceptului. W. Ross Ashby, pionier al ciberneticii, evidențiază faptul că *teoreticienii* și *matematicienii* preferă definiția referitoare la *circularitatea acțiunii*. Pentru partea practică, reacția ar trebui să fie un efect deliberat, ce se obține printr-o conexiune mai concretă. În termeni pedagogici ne putem referi la procesul de reglare a activității didactice la clasă (sau la nivel de proces de învățământ) [110].

Explicarea conceptului de *feed-back* solicită raportarea la termenul de cibernetică. Etimologic, aceasta provine de la grecescul „kybernētikē = guvernator”, adică tot ceea ce este potrivit pentru *ἐὶς τὴν κυβερνήτην* (kybernátō), (să navigheze, să conducă, să guverneze). Cibernetica a debutat, în jurul anilor 1940, ca un studiu interdisciplinar menit să lege ingineria mecanică, teoria

rețelelor electrice, domeniile sistemelor de control, biologia evoluționistă, antropologia, psihologia, modelarea logică și neuroștiințele [235, p. 7]. În a doua jumătate a secolului XX, identificăm trei stadii de evoluție – *cibernetica de ordinul: a) I* (referitor la sistemele observate); **b) II** (referitor la sisteme de observare); **c) III**, promovată în prezent (prin încorporarea celor două abordări prezentate anterior) [172]. **Cibernetica** este o abordare *transdisciplinară* [205] privind explorarea sistemelor de reglementare, a structurilor, constrângerilor și posibilităților acestora. **Norbert Wiener** (1894-1964) matematician american, a definit cibernetica, în 1948, ca fiind: „studiul științific al controlului și al comunicării la animale și la mașini” (Norbert Wiener, *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine*, 1948) [238]. În secolul XXI, termenul definește „controlul oricărui sistem care utilizează tehnologia.”; vizează studiul științific al modului în care oamenii, animalele și mașinile controlează și comunică între ele. Își găsește aplicare atunci când un *sistem analizat* conține în structura sa o *buclă de semnalizare închisă* – denumită inițial „*relație cauzală circulară*” – acolo unde acțiunea sistemului generează o schimbare în arealul său; această schimbare este determinată în sistem prin feedback (conexiune inversă) care provoacă o schimbare a sistemului. Aplicațiile ciberneticii sunt importante în sistemele biologice, fizice, mecanice, sociale și psihologice (în special cognitive), dar și în cele medicale, *pedagogice*, politice etc. (vezi și Anexa 2.15).

Cibernetica studiază, în special *feedback-ul*, dar și *cutiile negre* și *conceptele derivate*, (controlul și comunicarea în organisme vii, mașini și organizații, realizate inclusiv prin *auto-organizare*). Orice sistem (organism, mașină, organizație) este reprezentat ca o “cutie neagră” (*black box*) având în dotare o “intrare” (*in-put*) și o “ieșire” (*out-put*). Conține o „funcție de transformare” cu rol în anticiparea *out-put-ului* pornind de la *in-put*. *Discutăm despre relații în lanț, unde orice* modificare produsă unui element din sistem afectează restul. Comunicarea umană este asemuită cu un dispozitiv de comunicare între „mașini” ce sunt capabile să realizeze transmisia și să interpreteze *comenzile* [174]. *Feed-back-ul*, (conexiunea inversă), aparține unui sistem comunicațional, care cuprinde procedeele de *autoreglare* ce permit sistemului, adaptarea la modificările contextuale; (vezi Anexa 2.16). În *paradigma comunicării* sunt introduse conceptele utilizate de: autoreglare, *feed-back*, homeostazie. *Feed-back-ul* ghidează și modifică activitățile de transmitere și codificare ale „comunicatorului”, în forme diferite în funcție de actul de comunicare. În context pedagogic, putem exemplifica: a doua parte a unei conversații didactice, rezultatele examenelor, studiile statistice referitoare la finalitățile educației, recenziile unor manuale școlare, limbajul paraverbal și nonverbal al interlocutorului etc. [195].

Wilbur Lang Schramm (1907-1987), fondatorul domeniului *Studii de comunicare*, accentuează faptul că *feed-back-ul* face ca procesul de comunicare să fie *circular* și **nu** *linear* și

multidirecțional; el reprezintă "un element cheie pe care nici o reprezentare a procesului de comunicare umană nu-l poate omite" [219].

Modelul *informațional* și modelul *cibernetic* arată, după cum afirma filozoful francez Jean-Michel Besnier, momentul când problemele comunicării au fost „anexate” de către științele care au fundamente matematice și fizice [114]. Din anii 1980 s-au edificat *modele matematice integratoare* care exprimau logica proceselor comunicării, cu aportul semnificativ al științelor comunicării (științele cognitive, lingvistica, semiotica, ș.a.). Un tip de model *matematic avansat (generalizat)* al comunicării este prezentat schematizat mai jos [4]:

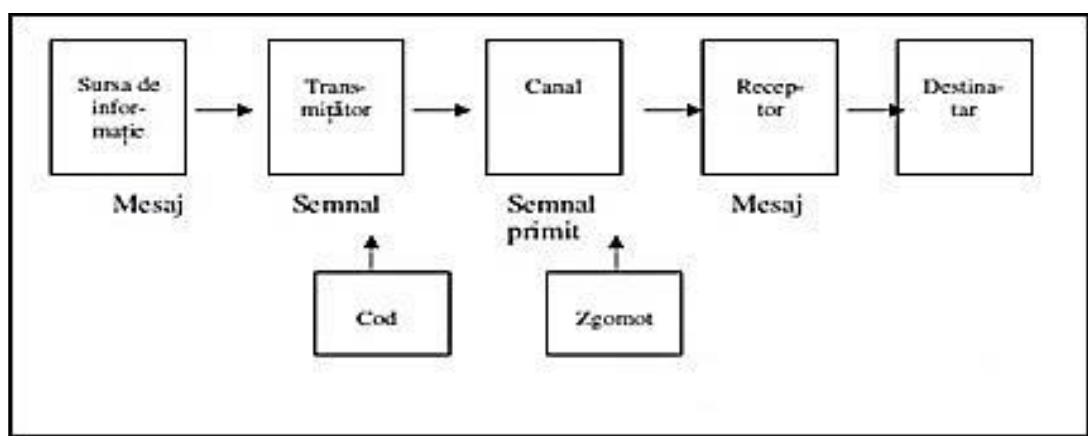


Figura 2.2. Model al Comunicării conform Baylon & Mignot [4].

În termeni **psihologici**, în **teoria informației** s-au realizat studii referitor la capacitatea de transmisie a omului. *Recodificarea* informației constituie o problemă deoarece poate fi realizată în context diferit de cel care o inițiază și o experimentează. Omul nu reprezintă doar „un simplu canal” care emite informație; el o subordonează unui **tratament** prin care *informația* este decodificată, filtrată și este stocată, în contextul unei experiențe unice îndeosebi în cazul profesorului. Ciberneticieni studiază comunicarea prin raportare conceptele de: cunoaștere, învățare, apariție, adaptare, control social, convergență, comunicare, conectivitate, eficiență. Acestea oferă un model de examinare a proiectării în funcție de particularitățile oricărui sistem, sistemul de învățământ; învățarea ca sistem cognitiv și noncognitiv etc.). Enumerăm câteva din domeniile de studiu care au fost influențate de cibernetică: filozofia, psihologia, sociologia, psihologia cognitivă, psihologia comportamentală, neuropsihologia, **pedagogia**, arhitectura și teoria organizațională, teoria sistemelor, teoria controlului perceptiv.

Perspectiva construcției logistice a termenului implică termenii de reacție *pozitivă* și *negativă* care au definiții diferite în multe discipline. **Definiția 1.** *Reacția* poate fi definită ca modificare a unui *decalaj* între valorile reale și cele de referință ale unui parametru, (în funcție

de variația diferenței care poate fi *de mărire* (și o denumim pozitivă) sau *de reducere* (sau negativă). **Definiția 2.** Valența efectului sau acțiunii care modifică diferența, în funcție de efect (*dorit* (adică pozitiv) sau *nedorit* (adică negativ)) de către observator/destinatar. [162, p. 142-147]. Atunci când un stimulent (*recompensa*) este utilizată ca *stimul* pentru o performanță slabă (pentru a reduce un decalaj), cele două definiții pot provoca confuzie. Unii autori referindu-se la **Definiția 1**, folosesc termeni alternativi și înlocuiesc *pozitiv/ negativ* cu *autoagregare/ autocorectare* [221], *agregare/ echilibrare* [229], *consolidare a discrepanței/ reducere a discrepanței* [122] sau *regenerativ/ degenerativ* [158]. Referitor la **Definiția 2**, unii autori afirmă că descrierea unui efect sau a unei acțiuni reprezintă o *întărire* sau o *pedeapsă* pozitivă, respectiv negativă, mai mult decât ca reactivă [227, p. 343-371].

După cum sunt măsurate sau numite valorile în cadrul unei discipline, același exemplu de *conexiune inversă (feedback)* poate fi considerat ca fiind negativ sau pozitiv. „Totuși, după examinarea proprietăților statistice ale ecuațiilor structurale este posibil să existe o buclă semnificativă de feedback pozitiv atunci când se utilizează scoruri standardizate și o buclă negativă atunci când se utilizează scoruri reale” [185, p. 123]. Confuzia poate exista deoarece *reacția* poate fi folosită atât pentru *informare*, cât și pentru *motivare*, care, de multe ori, are o componentă *calitativă*, dar și una *cantitativă*. Connellan și Zemke (1993) afirmă: „**Feedback-ul cantitativ** ne arată cât de mult și cât de mulți. **Feedback-ul calitativ** ne arată cât de bun, rău sau indiferent” [128].

Perspectiva modelului Shannon-Weaver

Claude Shannon, (1916-2001), inginer și matematician, supranumit și “părintele teoriei informației” și Warren Weaver, (1894-1978), teoretician al comunicării, au realizat un model considerat foarte influent. Shannon a realizat „teoria matematică a comunicării”, studiind *fidelitatea* transmiterii diferitelor tipuri de semnale de la *emițător* către *receptor*. A fondat *teoria informației* [223, p. 379-423, 623-656]. În cadrul modelului “Shannon-Weaver” comunicarea informației este descompusă în elementele următoare: *sursa* de la care *mesajul* pleacă spre *transmițător*, unde va fi *codificat* în *semnal* (ce poate fi distorsionat de către *zgomot*), trece prin *canal* către *receptor*, unde va fi *decodificat* și *transmis* spre *destinatar*. În termeni *pedagogici* putem face paralela cu modul în care *mesajul didactic* este transmis de către *educator* către *educat*, locul unde se desfășoară acțiunea de transmitere a informațiilor (școala – clasa, laboratorul, cabinetul etc.) și potențialele interferențe negative care pot apărea în transmiterea mesajului. În acest context poate fi valorificată teza celor doi creatori ai *modelului* care consideră că *transmiterea semnalului*, trebuie realizată independent de conținut, prin raportare adecvată la context. *Educatorul* poate valorifica, astfel, în context *specific pedagogic*, noțiunile cu care

lucrează Shannon în teoria sa: „alegere”, „probabilitate”, „incertitudine”, „măsurare”, „entropie”, „negentropie”, „redundanță”. În aceeași perspectivă, poate valorifica răspunsurile necesare la două întrebări cu valoare metodologică, la care *Teoria Informației* poate da răspunsuri fundamentale: a) cum poate fi transmisă informația în cel mai rapid mod și cu o reducere a costurilor implicate ?; b) care este modul prin care se poate asigura egalitatea (identitatea) dintre informația primită și cea care este emisă ? [49] (vezi Anexa 2.17).

Termenul *specific de entropie* este preluat din domeniul *termodinamicii*. În *teoria informației*, realizează măsurarea *cantității de informații* transmise de o sursă. Are legătură cu gradul „libertății de alegere” a *emitterului* în momentul când construiește un mesaj. *Entropia* informațională arată și cantitatea de informație conținută într-un mesaj, raportabilă la *receptor*. Pentru a putea circula în *canalul* desemnat, *mesajul* trebuie tratat adecvat pentru a fi receptat optim [147, p. 52] (vezi și Anexa 2.18). *Codul* reprezintă un *sistem de semne, reguli și convenții* (referitoare la contextele de utilizare și combinare). *Codării mesajului* care pătrunde în canal îi corespunde *decodarea și transmiterea*, care sunt realizate la ieșire. *Canalul reprezintă* suportul *fizic* al mesajului, (unde sonore, sistemul nervos, fibre optice, etc.). Capacitatea reală a canalului folosit, (definită prin parametrii de transmisie dar și prin nivelul de *bruij* (zgomot), *ce alterează mesajul, au condus la necesitatea codificării mesajului (necesitate care fiind subliniată de Shannon, a reprezentat contribuția decisivă a acestuia pentru teoria informației).*

O altă noțiune folosită de acest *model*, este cea de *redundanță* care exprimă matematic constrângerile asupra selecției semnalelor. Cea mai simplă formă a redundanței este *repetiția* unor date într-un sistem dat. Pentru a minimiza zgomotul într-un mesaj, este necesară introducerea unei anumite *redundanțe*. În cadrul ei se transmit mai multe semnale decât este nevoie, ceea ce reprezintă o măsură de securizare a mesajului. [222, p.147-150].

Conform lui Shannon, informația are proprietatea de a fi *negentropică* (inversul entropiei), tinzând către ordine. Mărirea bazei informaționale, și implicit a cunoștințelor, este de fapt un efort împotriva dezorganizării și destructurării; (vezi și Anexa 2.19).

Sistemele cibernetice, pe lângă proprietățile generale care provin din apartenența lor la clasa sistemelor, au proprietăți specifice. Ele constituie **sisteme:** **a) dinamice** – își modifică starea odată cu trecerea timpului, (prin acțiunea factorilor externi, și/sau a conexiunilor dintre subsistemele ce le compun; **b) deschise/ relativ deschise / semideschise** – care în cursul dezvoltării lor trec spre: *o ordine mai înaltă; o mai mare eterogenitate; o organizare mai stabilă; o dezvoltare a entropiei* în sisteme care este totdeauna *pozitivă*; o ordine care este continuu modificată, în condiții de entropie; **c) extinse, multidimensionale** – având un număr mare de elemente constitutive și o varietate de legături între acestea; **d) complexe** – având funcții

generale și specifice îndeplinite, în diferite modalități și sensuri pe baza finalităților proiectate pe termen scurt, dar mai ales pe termen mediu și lung.

Perspectiva specifică normativității

Caracteristicile generale evidențiate anterior sunt interpretate și formulate în sens normativ, ca **principii sau legi** ale funcționării și organizării unor *sisteme* informatice, aplicabile în contexte sociale deschise, inclusiv în plan pedagogic. În raport de literatura de specialitate consultată (Norbert Wiener, [238]), (Ross W. Ashby, [110]), (Claude E. Shannon, [223]), (Haken, [155]), (Miller, [202]), (Kline, [174]) putem fixa: I) **Legile informaticii**: 1) Legea conexiunii inverse - feed back negativ și pozitiv / *feed-forward* sau *feedbefore* (Norbert Wiener, [238]); 2) Legea varietății necesare (Ross W. Ashby); 3) Legea entropiei negative (Shannon); II) **Principiile informaticii**: 4) Principiul complementarității externe; 5) Principiul emergenței (sinergie) al lui Haken; 6) Principiul izomorfismului-omomorfismului; 7) Principiul binarității.

I) Legile informaticii

1. Legea conexiunii inverse, fundamentată de Norbert Wiener. Ea stabilește că există “cel puțin o buclă de reacție (feedback) în orice sistem cibernetic” (Norbert Wiener, *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine*, 1948), [238]. Cunoașterea acestor *bucle* într-un sistem cibernetic, este *necesară*, deoarece *interacțiunile* realizate, sunt *mai importante* decât *elementele* componente. *Capacitatea de autoreglare a sistemului nu permite* introducerea unei *comenzi independent* de *structura* conexiunii inverse (această comandă suplimentară fiind în final un eșec). Bucla *feedback* reprezintă un *ciclu de transformări* care, de obicei, pornesc de la o valoare inițială a unei variabile de intrare, care generează *informații*, și printr-un sistem de control, provoacă o decizie modificând alte variabile; în acest context, efectele se propagă până la valoarea de intrare. În plan normativ general, identificăm: a) *bucla feedback pozitiv* – care acționează întotdeauna în direcția *amplificării unei schimbări* la un anumit nivel al sistemului, produsă în aceeași direcție ca și schimbarea inițială; b) *bucla feedback negativ* – care generează acțiuni în direcție opusă față de diferența dintre nivelul dorit și cel real, deplasând mărimea nivelului către un scop propus [110], [186].

2. Legea varietății necesare, formulată de Ross Ashby. Se referă la faptul că *varietatea ieșirilor (outputs)* unui sistem poate fi schimbată (modificată) doar printr-o *varietate suficientă a intrărilor (inputs)* acestuia [110].

3. Legea entropiei negative este bazată pe conceptul de *entropie* care se referă la *incertitudinea* existentă într-un sistem. Acest concept, important în planul construcției normativității domeniului, este introdus de Shannon [223, p. 379–423, 623–656]. *Legea entropiei negative* evidențiază *conexiunea directă* care există între *gradul de organizare al*

sistemului, informația acumulată și nivelul entropiei informaționale. Specific sistemelor cibernetice, este faptul că gradul de organizare se mărește odată cu creșterea cantității de informație stocată. Nivelul de organizare a sistemului devine *direct proporțional* cu *cantitatea informațiilor stocate* și *invers proporțional* cu *entropia informațională* a acelui sistem.

4. Principiul complementarității externe. Evidențiază relațiile sistem – subsisteme. Orice sistem cibernetic reprezintă un subsistem al unei bucle de reacție (feedback), (făcând parte dintr-un sistem cibernetic de rang superior). Acest principiu exprimă faptul că *nu este posibilă analiza izolată a sistemului*, ci doar în *corelație* prin interacțiune cu alte sisteme (cu aportul intrărilor și al ieșirilor).

5. Principiul emergenței (sinergiei) introdus de Hermann Haken, [155] evidențiază faptul că *elementele unui sistem*, funcționând *interdependent* dar *concomitent*, asigură obținerea unui efect *mai mare* decât *suma efectelor elementelor* care ar funcționa *independent*.

6. Principiul izomorfismului-omomorfismului propus de James Grier Miller, pionier a științei sistemelor, [202] evidențiază faptul că “sistemele aflate pe niveluri ierarhice diferite, sunt izomorfe (au structuri asemănătoare)” iar calitățile sistemelor de pe niveluri superioare descind din cele ale sistemelor aflate pe niveluri inferioare. Se referă la existența unor raporturi de reprezentare proiectivă și concordanță între schemele logice de interpretare și prelucrare a informației la niveluri diferite.

7. Principiul binarității, evidențiază faptul că, la un moment dat, un sistem se poate afla în una din două *stări* posibile, care îi conferă calitatea de: a) *sistem închis* - care este în stare de activitate în anumite limite determinate (epistemologic, juridic, temporal, spațial, material, psihologic etc.); b) *sistem deschis* - care se află în stare de repaus, care permite operarea unor modificări necesare la nivelul structurii de funcționare în condiții de reglare-autoreglare. *Instrumentul* necesar pentru valorificarea acestui principiu, este cel al *logicii matematice* a lui Boole [117] (vezi începutul capitolului). În termeni matematici, comportamentul sistemului devine o „funcție bivalentă cu un număr oarecare de variabile independente” [174].

2.3. Normativitatea informaticii valorificabilă în pedagogie

Normativitatea informaticii poate fi valorificată în pedagogie, în analiza *limbajului de specialitate*. Avem în vedere *normativitatea informaticii* fixată epistemologic la nivel de axiome, legi și principii ale domeniului necesare pentru ordonarea activității care constituie *obiectul de studiu* și *metodologia de cercetare specifice informaticii*.

Axiome ale informaticii

Din perspectivă *istorică*, la origini, *axiomele* susțin adevărurile fundamentale care nu mai trebuie demonstrate, datorită faptului că exprimă „un mod de prezentare asociat cu rigoarea matematică” la care trebuie să aspire toate științele. *Funcția axiomelor* evoluează dincolo de tendința de formalizare proprie matematicii. „Axioma apare adesea drept ceva la care se recurge în mod privilegiat – din punct de vedere epistemologic – pentru a pune capăt tulburărilor filozofice pe care le cunoaște chiar și matematica” [183, p.162]. În cazul *informaticii*, elaborarea axiomelor este nu numai necesară (epistemologic), în general, ci și posibilă, în mod special, datorită statutului epistemologic apropiat, prin *obiect* și *metodă* de cercetare de discursul *matematic*.

Axiomele sunt fixate la nivelul superior al *normativității informaticii* afirmată nu doar ca știință „destinată calculului numeric și calculatoarelor”, ci îndeosebi ca „știință a prelucrării automate a informației”. La nivel de limbaj de specialitate o astfel de abordare este sugerată prin „termenii francezi de *ordinator* (1952), care a înlocuit cuvântul *calculator* și de *logiciel* care a înlocuit cuvântul *informatică* (1962)” [183, p. 752].

Axiomatizarea tipică *matematicii* poate constitui un *model normativ superior* necesar în orice știință, cu adaptări inerente generate de specificul obiectului de studiu și al metodologiei de cercetare. La acest nivel poate fi preluată *funcția generală* pe care o îndeplinește *axiomatizarea matematicii* – „reducerea noțiunii de semnificație la proprietățile care decurg din definiții și nu dintr-o interpretare umană generatoare de paradoxuri” [183, p. 753-754]. Această abordare epistemologică fixează, astfel, *reperul* care trebuie valorificat în construcția *axiomer* în orice știință, în general – raportarea la *conceptele fundamentale* ale domeniului care *definesc proprietățile generale*, esențiale ale realității, care constituie *obiectul de studiu specific* fiecărei științe – în cazul *informaticii*, *informația* prelucrată, procesată și sintetizată „*automat*”, prin *metode informatice*.

Axiomele informaticii, construite *logico-matematic*, constituie un sistem elaborat, pornind de la *termeni primi* considerați ipoteze, confirmate în plan normativ superior în măsura în care sunt „întemeiate numai pe raporturi logice care unesc între ele propozițiile” elaborate prin fixarea specială a unui concept fundamental sau a unor corelații între conceptele fundamentale [14, p.51].

Axiomele informaticii sunt intrinseci obiectului de cercetare al *informaticii*. Ele pot fi construite prin valorificarea conceptelor fundamentale – *date, informații, bază de date, rețea, feedback* – la nivelul resurselor lor normative superioare, abordate independent și / sau în interacțiunea lor pentru ordonarea obiectului de studiu specific (*informația prelucrată, procesată,*

esențializată): **1)** Axioma procesării datelor în vederea transformării lor în informații semnificative în context deschis. **2)** Axioma fixării informațiilor la nivel de bază de date. **3)** Axioma integrării informațiilor fixate la nivel de baze de date în *rețea*, (auto)perfectibile în context deschis, în condiții de *feed-back* (*conexiune inversă*).

Aceste *axiome ale informaticii* pot fi valorificate în *pedagogie* în procesul de fundamentare și argumentare a *normativității* care ordonează activitatea de educație și de instruire. De exemplu, la nivelul *structurii de funcționare a instruirii* [32, p. 106], *principiile generale ale proiectării curriculare* pot fi fundamentate și argumentate „logico-matematic” prin raportare la cele trei axiome ale informaticii:

1) Principiul cunoașterii pedagogice / principiul transformării cunoștințelor de specialitate în cunoștințe cu valoare pedagogică) – **Axioma procesării datelor în vederea transformării lor în informații semnificative în context deschis.**

2) Principiul comunicării pedagogice (la nivel de repertoriu comun profesor – clasa de elevi) – **Axioma fixării informațiilor la nivel de bază de date.**

3) Principiul creativității pedagogice (necesară în contextul numeroaselor variabile care apar pe parcursul activității în context deschis) – **Axioma integrării informațiilor fixate la nivel baze de date în rețea** – în condiții de *feedback* extern (*rețea* elaborată și perfecționată continuu de profesor prin evaluare continuă, formativă) și intern (*rețea* elaborată și perfecționată continuu de elev, prin autoevaluare continuă, autoformativă).

Legi ale informaticii

Legea în sens *filozofic*, etic, estetic, logic, dar mai ales *epistemologic*, reprezintă: a) „o regulă de acțiune căreia este obligatoriu să ne conform pentru a realiza *binele moral* (Kant)” – ca *valoare fundamentală* necesară omului, aflată la baza educației morale – dar și pentru a realiza celelalte *valori fundamentale* necesare omului și societății – *adevărul științific*, aflat la baza educației intelectuale; *utilitatea* adevărului științific aplicat, aflată la baza educației tehnologice; *frumosul*, aflat la baza educației estetice; *sănătatea*, aflată la baza educației fizice sau psihofizice; b) „un raport măsurabil, universal și constant stabilit între fenomenele naturale” sau realizabil probabilistic, statistic, mediat de finalitățile propuse (economice, culturale, politice, pedagogice etc.) în cazul fenomenelor și proceselor socio-umane [14, p. 287].

În *informatica*, *legile* pot fi construite în cadrul *normativ general* al celor trei *axiome ale informaticii*. La acest nivel pot fi identificate mai multe *conexiuni de maximă generalitate* între *cauzele* și *efectele* declanșate în zona procesării datelor, *informațiilor* și a *bazelor de date* integrate în cadrul unor *modele* de tip *rețea* sau *relaționale*.

1. Legea conexiunii inverse (Norbert Wiener, 1948), [238]. Această lege fixează normativ interacțiunile necesare în orice „bucă de reacție (feedback) existentă în orice sistem cibernetic” / informatic între *realizările consemnate* și *comenzile de reglare-autoreglare*, stabilite special pentru optimizarea activității, prin tehnici speciale care urmăresc eliminarea oricărui risc de „eșec final” în condiții de corectare, perfecționare, ajustare structurală sau chiar de restructurare.

În plan *pedagogic*, această *lege a informaticii* trebuie valorificată în orice activitate de educație / instruire în construcția și aplicarea optimă a *strategiei de evaluare-autoevaluare* continuă, formativă / autoformativă, realizată în context deschis, pe diferite circuite informatice de conexiune inversă externă (*feed-back extern*), inițiate de educator (profesor etc.) și *internă* (*feed-back intern*), care pot fi inițiate, ulterior sau simultan de educat (elev, student etc.). În raport de situația existentă cele *două tipuri de conexiune inversă externă – internă* pot promova și dezvolta „o buclă de reacție” care ordonează normativ activitatea de educație / instruire la nivel de *feedback*: a) *pozitiv* – care acționează întotdeauna în *direcția amplificării unei schimbări produsă în aceeași direcție ca și schimbarea inițială, anticipată prin proiectul curricular*; b) *negativ* – care *generează acțiuni în direcție opusă*, pentru a *reduce diferența dintre nivelul dorit* (definit în cadrul proiectului curricular) și cel *real* (evaluat pe parcursul activității), operând modificări, în special în zona organizării și a metodologiei educației / instruirii (vezi formele de organizare, metodele, procedeele și mijloacele didactice, tehnicile de evaluare; stilurile manageriale, cognitive, noncognitive etc.).

2. Legea varietății necesare (Ross Ashby). Această lege fixează normativ conexiunea necesară între *varietatea schimbărilor unui sistem informatic* și *varietatea intrărilor* în sistem care permite *reglarea-autoreglarea* acestuia [110].

În plan *pedagogic*, această *lege a informaticii* trebuie valorificată în orice activitate de educație / instruire la nivelul *deciziilor de ordin metodologic* (vezi metodologia educației / instruirii / managementului lecției / cercetării pedagogice / orientării școlare și profesionale / consilierii în carieră etc.), operaționale în context pedagogic și social deschis.

3. Legea entropiei negative (C.E.Shannon). Această *lege a informaticii* fixează normativ conexiunea necesară între gradul de organizare al sistemului *informatic* – informația acumulată – nivelul entropiei informației (care exprimă incertitudinea existentă în sistem care trebuie cunoscută, evaluată și valorificată în sens pozitiv) [223, p. 379–423, 623–656]. În plan *pedagogic*, această *lege a informaticii* trebuie valorificată la nivelul (re)construcției *repertoriului comun* necesar între *profesor* și *elev*, care trebuie evaluat și perfecționat permanent, în context

deschis, controlând limitele sale negative, în perspectiva *învățării eficiente* în condiții de receptare și asimilare optimă a *mesajelor pedagogice* transmise / construite.

Principii ale informaticii

Principiile sunt impuse de logica prelucrării și procesării *informației* la niveluri de generalitate și de specificitate, identificate și analizate, prin mijloace adecvate, de *conceptele fundamentale* ale domeniului. În această perspectivă este necesară afirmarea unor *principii* care să ordoneze: a) *datele prelucrate*, transformate în informații; b) *informațiile* integrate în baze de date (de diferite tipuri, incluse în diferite modele – rețea, relaționale etc.); c) *baza de date*, fixată la nivel de „sistem de gestiune”; d) *algoritmul* ca acțiune tipică de procesare automatizată a informației; e) *graful* ca structură complexă de ordonare a informației și bazei de date; f) *rețelele* ca modele de relații / interrelații necesare între componentele sistemului; g) *feedback-ul* (conexiunea inversă), ca resursă de reglare-autoreglare, externă și internă, a sistemului.

Principiile informaticii definesc cerințele normative generale implicate operațional în mod special la nivel de ordonare a *Sistemului de Gestiune a Bazei de Date* (SGBD). La acest nivel sunt definite ca „principii de integritate” care includ un ansamblu de reguli care trebuie respectate în ordonarea SGBD [1, p. 308]:

1) Principiul integrității *domeniului*. Acest principiu „stabilește constrângeri de domeniu care precizează restricții asupra valorilor permise ale atributelor”.

2) Principiul integrității entităților *domeniului* (fixat prin conceptele de *bază de date*, *algoritmi*, *grafuri*). Acest principiu evidențiază, în plan normativ, faptul că „într-o relație de bază nici un atribut al unei chei primare nu poate fi *null*”.

3) Principiul integrității *referențiale*. Acest principiu fixează, în plan normativ, faptul că „dacă într-o relație există o cheie străină, valoarea acesteia trebuie să coincidă cu valoarea unei chei-candidat a unei înregistrări în relația sa de bază sau să fie în întregime *null*”

Respectarea celor *trei principii de integritate*, asigură *sistemului de gestiune a bazei de date*, calitatea de *sistem total relațional*. Prin raționament analogic, cele trei principii pot fi valorificate la nivelul construcției unei normativități pedagogice a activității de educație / instruire, care justifică premisele realizării unui sistem și proces de învățământ de calitate:

1) Principiul integrității pedagogice a activității de educație / instruire – este determinat de necesitatea respectării, în orice context, a funcțiilor generale ale educației / instruirii, care au un caracter obiectiv.

2) Principiul integrității „entităților fundamentale” ale educației / instruirii, aflate în permanentă corelație funcțională, interacțiune, interdependență – este determinat de structura de

bază a educației / instruirii fixată în mod obiectiv la nivelul interdependenței dintre educator și educat, dintre profesor și elev, care implică „o bază de date”, procesată și comunicată eficient

3) Principiul integrității referențiale a mesajului pedagogic la nivelul corelației optime dintre informarea selectată și procesată ca bază de date și formarea-dezvoltarea pozitivă generată, imediat pe termen scurt, dar mai ales mediu și lung care valorifică toate atributele pe care le deține orice „cheie primară” (informație cu potențial formativ superior, deschis).

La nivelul conceptului informatic fundamental de **Date**, în planul *normativității informaticii* putem evidenția necesitatea promovării și respectării a două principii: 1) *Principiul ordonării datelor în funcție de specificul tipurilor de date* (date de dicționar, date de control, date filtrate etc.); 2) *Principiul validării oricărui tip de date* în funcție de logica și epistemologia specifice *informaticii*. La nivelul *pedagogiei* aceste două principii sunt valorificate în procesul de *ordonare informatică și logico-matematică* a unui volum de date foarte extins, care trebuie identificate, clasificate și delimitate la nivel de *date pedagogice*: a) *esențiale* – neesențiale; b) *actuale* – neactuale; c) *conceptuale* (teoretice, metodologice, operaționale) – empirice (descriptive, narative etc.)

La nivelul conceptului informatic fundamental de **Informație**, în planul *normativității informaticii*, putem evidenția necesitatea promovării și respectării a două principii: 1) Principiul transformării datelor în informații semnificative / „date semnificative”; 2) Principiul evoluției informației în contextul aplicațiilor sale. La nivelul *pedagogiei* aceste două principii sunt valorificate în procesul de ordonare informatică mesajului didactic care implică unitatea informare / bază de date – formare pozitivă, dezvoltată specific în cadrul aplicațiilor sale realizate în context deschis.

La nivelul conceptului informatic fundamental de **Algoritm**, în planul *normativității informaticii*, putem evidenția necesitatea promovării și respectării a două principii: 1) Principiul utilizării *tipului de algoritm* în funcție de natura problemei care trebuie rezolvată; 2) Principiul aplicării algoritmului la nivelul unei singure operații specificată în mod riguros. La nivelul *pedagogiei* aceste două principii sunt valorificate în procesul de ordonare informatică a *proiectului curricular*, la nivel general (vezi didactica generală) și particular (vezi didacticele particulare, promovate în cadrul fiecărei discipline și trepte de învățământ).

La nivelul conceptului informatic fundamental de **Grafuri**, în planul *normativității informaticii*, putem evidenția necesitatea promovării și respectării a două principii: 1) Principiul reprezentării unei probleme la nivelul vârfurilor sale teoretice și practice; 2) Principiul utilizării *grafurilor* special pentru validarea „structurii de date” la nivel de *bază de date*. La nivelul *pedagogiei* aceste două principii sunt valorificate în procesul de ordonare informatică a

proiectului curricular centrat asupra îndeplinirii unor *obiective generale* și *specifice* exprimate în termeni de *competențe*, operaționalizate la nivel de obiective concrete, exprimate în termeni de performanțe evaluabile imediat.

La nivelul conceptului informatic fundamental de **Bază de Date**, în planul *normativității informaticii* putem evidenția necesitatea promovării a două principii (aflate în relații cu principiile promovate la nivelul conceptelor informatice fundamentale de *Date* și de *Informație*):

1) Principiul căutării, sortării și recombinației datelor, transformate în informație și finalizate la nivel de *bază de date*; 2) *Principiul valorificării bazei de date la nivel de model* (conceptual, logic, fizic), elaborat prin esențializarea (agregarea, explorarea, comprimarea) unei „multitudini de date”.

La nivelul conceptului informatic fundamental de **Rețele**, în planul *normativității informaticii* putem evidenția necesitatea promovării a două categorii de *principii* care ordonează **Modelul OSI (Open System Interconnection)**:

I. Principii valabile la nivel de **mediu** de comunicare (vezi, în cazul *pedagogiei*, sistemul de învățământ / procesul de învățământ / unitatea școlară/ clasa de elevi / comunitatea educațională locală):

1. *Principiul elaborării și transmiterii datelor de bază* (în funcție de tipologia acestora) între *calculatoare*. În plan *pedagogic*, putem exemplifica prin corelația permanentă necesară între curriculumul școlar oficial (plan de învățământ, programe școlare) și instrucțiunile de valorificare a acestora la nivelul organizației școlare, stabilite în termeni de *politică a educației*.

2. *Principiul legăturii între calculatoare* din prisma coordonării transmisiunii de *date de bază*. În plan *pedagogic*, putem exemplifica prin corelația permanentă necesară între curriculumul școlar oficial (plan de învățământ, programe școlare) și instrucțiunile de valorificare a acestora la nivelul organizației școlare. al comisiilor / catedrelor metodice, stabilite în termeni de *didactică a specialității*.

3. *Principiul stabilirii conexiunii între calculatoare* la nivel de *rețea*. În plan *pedagogic*, putem exemplifica prin corelația permanentă necesară între curriculumul școlar oficial (plan de învățământ, programe școlare) și instrucțiunile de valorificare a acestora la nivelul comisiilor / catedrelor metodice – stabilite în termeni de *didactică a specialității* – și al comunității locale, stabilite în termeni de *parteneriat pedagogic*.

II. Principii valabile la nivel de **utilizator** (educatorul / profesorul – educatul / elevul, studentul):

4. *Principiul identificării calculatoarelor și al coordonării transducerii informațiilor de la un calculator la altul.* În plan *pedagogic*, putem exemplifica prin corelația permanentă necesară între profesor și clasa de elevi, asigurată prin construcția mesajului pedagogic.

5. *Principiul identificării, autentificării, stabilirii conexiunilor între informațiile procesate de calculatoare implicate în rețea la nivel de bază de date.* În plan *pedagogic*, putem exemplifica prin corelația necesară între profesor și clasa de elevi, asigurată prin construcția repertoriului comun, a strategiei de instruire și a metodelor de evaluare continuă, formativă, cu funcție de feed-back (extern – intern), de reglare-autoreglare permanentă a activității

La nivelul conceptului informatic fundamental de **Feedback (Conexiune inversă)**, în planul *normativității informaticii* putem evidenția necesitatea promovării mai multor *principii aflate în acord cu legile consacrate la acest nivel de referință (legea conexiunii inverse, legea varietății necesare, legea entropiei negative).*

1) **Principiul complementarității externe.** Exprimă un imperativ normativ care trebuie îndeplinit la nivelul interacțiunii *sistem de rang superior* (care include *bucula de relație* completă) – subsistem, care include o componentă importantă a *buclei de relație*. În plan *pedagogic* acest *principiu informatic* poate fi valorificat la nivel de lecție, concepută ca sistem integrat de acțiuni (organizare, evaluare inițială, predare-învățare-evaluare continuă, evaluare finală) care include și o componentă importantă, evaluarea continuă externă, cu potențial de a deveni autoevaluare continuă, cu funcție de *reglare-autoreglare* permanentă a activității perfectibilă / autoperfectibilă ca *bucă de relație* completă.

2) **Principiul emergenței (sinergiei).** Exprimă un imperativ normativ care trebuie îndeplinit în zona în care *elementele unui sistem* – care funcționează *interdependent* dar *concomitent* – asigură obținerea unui efect *mai mare decât suma efectelor elementelor* care ar funcționa *independent*. În plan *pedagogic*, acest *principiu informatic* poate fi valorificat la nivelul strategiilor de instruire care funcționează mai eficient prin promovarea concomitentă a elementelor componente (metode, procedee, mijloace – didactice; forme de organizare; stiluri manageriale, didactice, social-afective), abordate în interdependența lor.

3) **Principiul izomorfismului-omomorfismului.** Exprimă un imperativ normativ care trebuie îndeplinit în condițiile în care „sistemele vii” au structuri asemănătoare, cu calități la niveluri superioare care descind de la sisteme (subsisteme) aflate pe niveluri inferioare. În plan *pedagogic* acest *principiu informatic* poate fi valorificat la nivelul analizei diferitelor categorii de *metode de instruire* care prezintă structuri asemănătoare (procedee / tehnici, mijloace – didactice) cu calități afirmate la nivelul superior al fiecărei metode (abordată ca sistem

informatic), care preiau calitățile proprii unor procedee didactice (abordate ca subsistem informatic).

4) Principiul binarității. Exprimă un imperativ normativ care trebuie îndeplinit în condițiile în care un sistem informatic poate acționa la nivel de *sistem închis*, necesar în cadrul unor limite determinate valoric și de *sistem deschis*, necesar pentru inițierea unor modificări solicitate de logica desfășurării activității. În plan *pedagogic*, acest *principiu informatic* poate fi valorificat în spațiul și timpul *conceperii binare* a *proiectului curricular* ca „sistem închis” determinat de: **a)** stabilitatea *obiectivelor* și a *conținuturilor de bază* și ca „sistem deschis”, condiționat: **b)** flexibilitatea *metodelor didactice*, a tehnicilor de evaluare, a formelor de organizare a instruirii, adaptabile la situațiile concrete existente.

2.4. Metodologia de cercetare a informaticii valorificabilă în pedagogie

Metodologia de cercetare specifică informaticii trebuie să corespundă *obiectului* de studiu propriu – *informația* prelucrată, esențializată și fixată, în mod automatizat (informatic), prin mijloace specifice (*algoritmi*) la nivel de *bază de date* – și *normativitatea* proprie domeniului, afirmată la nivel *macrostructural* (prin axiome și legi) și *microstructural*, prin principii și reguli (proceduri). Practic, *metodologia de cercetare specifică informaticii* este dependentă de *obiectul de studiu specific* și de *normativitatea specifică* acestei științe de avangardă, revoluționară în domeniul *cunoașterii științifice de vârf*, în *societatea postmodernă*, devenită *societatea informațională, bazată pe cunoaștere*. La acest nivel, informatica valorifică „*metoda abstractă (abstract method)*, denumită și *metoda virtuală (virtual method)* sau pură (*pure method*)”, concept cu semnificație metodologică largă, superioară, „utilizat în paradigma Programării Orientate pe Obiect (POO)”. „Nu este implementată în clasa din care face parte, ci într-o clasă derivată”. *Funcția* sa specială are în vedere „a declara tipul, numele și parametrii unor metode care urmează să fie redefinite concrete în fiecare clasă specializată, derivată din clasa de bază” [1, p. 254].

Metodologia de cercetare specifică informaticii trebuie să corespundă *obiectului* de cercetare propriu – *informația* prelucrată, esențializată și fixată, în mod automatizat (informatic), prin mijloace specifice (*algoritmi, grafuri*) la nivel de *bază de date* – și *normativitatea* proprie domeniului, afirmată la nivel *macrostructural* (prin axiome și legi) și *microstructural*, prin principii și reguli (proceduri) [75].

O astfel de abordare îmbină analiza istorică și logistică (teoretică, axiomatică), în acord cu principiile epistemologice susținute de Jean Piaget [209], în contextul psihologiei, cu

validitate în zona largă a științelor socio-umane care include și pedagogia. La acest nivel există o linie de continuitate metodologică între „știința informării” care studiază „construirea informației, comunicarea informației, utilizarea informației” și *informatica* angajată în promovarea unei strategii noi de tratare automatizată a informației, selectată, comasată și esențializată la nivel de *bază de date*, perfectibile în *rețea*, în condiții de *conexiune inversă externă și internă, negativă și pozitivă* [182].

Din *perspectivă istorică*, în *metodologia informaticii*, importantă este relația dintre *informatică* și *inteligența socială* care constituie „o teorie deosebit de vastă”. *Informatica* este privită, astfel, ca „un mod de conducere a societății” care presupune optimizarea relației dintre *inteligența socială – inteligența artificială – inteligența naturală*. În context istoric deschis: a) „inteligența socială este produsul societății”; b) „raportul dintre inteligența artificială și inteligența naturală ridică problema unei revederi a cadrului cognitiv ontologic al gândirii” [51, p.75].

Clarificarea legăturilor dintre *inteligența socială* – care valorifică *inteligența artificială* și *inteligența naturală* – și *alte procese și fenomene sociale* (culturale, economice, politice, pedagogice etc.) [79], solicită apelul la *filozofia istoriei*. Aceasta propune un *model de cercetare* care evidențiază relația dintre: interese sociale – inteligența socială – sistemul de valori / sistemul de decizii – acțiunea socială. Un astfel de *model* este propus în *filozofia istoriei* de la începutul secolului XX, în condițiile în care este sesizat faptul că „inteligența apare ca intermediar între interese și acțiuni” [239, p. 177].

Valorificarea inteligenței artificiale în informatică va implica, în toate etapele de evoluție a acesteia, pe de o parte, „un *cadru teoretic*, o teorie formală unitară”, iar pe de altă parte un *cadru al aplicației*, care angajează „inteligența artificială generală” și „inteligența artificială specializată”, promovată și dezvoltată în „sisteme expert”, care pot fi utilizate în orice domeniu de activitate, inclusiv în pedagogie, în perspectiva realizării unei reglări-autoreglări / perfecționări-autoperfecționări permanente [51, p.96-101].

În *pedagogie*, putem evidenția „inteligența artificială”, proprie informaticii aplicată și valorificată la nivel: a) „de lucru”, în *metodologia instruirii*, prin promovarea strategiei *instruirii asistată de calculator*; b) „sistem expert”, în cercetarea fundamentală, cu scop emancipator, care are obligația construirii unor *modele-ideale* de funcționare optimă a educației, a instruirii, a proiectării curriculare etc. necesare în contextul unor evoluții istorice rapide, permanente, intensive și extensive; c) de conducere *macrostructurală* (a sistemului de învățământ – vezi *managementul educației*, *managementul organizației școlare*) și *microstructurală* (vezi *managementul clasei de elevi*, *managementul lecției* etc.).

Din *perspectivă logistică* (teoretică, axiomatică), în metodologia informaticii este necesară explicitarea paradigmei originare și a paradigmei derivate. „*Paradigma originară*” contribuie la fundamentarea domeniului „în trei momente”: **a)** *reducția* fenomenelor de studiu la fenomenele specifice în contextul original care duce la crearea unui *cadru de fundamentare* (vezi conceptele fundamentale ale informaticii); **b)** *destrucția construcției* conceptuale prin analiză critică necesară în anumite condiții de evoluție istorică, obiective și subiective, care solicită depășirea *obișnuințelor sedimentate* (vezi *modele* afirmate la nivel de normativitate a informaticii); **c)** reconstrucția cadrului fundamental „pe baza unei problematice și a unor concepte acum clare”, utilizabile pe larg în rețele și în condiții de conexiune inversă care asigură *reglarea-autoreglarea* fenomenelor și a proceselor în cadrul specific fiecărei activități sociale (vezi analiza limbajului pedagogic din perspectivă informatică, valorificabilă în construcția și perfecționarea permanentă a modelelor de funcționare a educației, a instruirii etc.) [82, p.21]. „*Paradigma derivată*”, în urma reconstrucției informaticii în condiții de „*analiză critică epistemologică*” realizată în context intern, dar și prin aplicație socială extinsă (inclusiv în domeniul *pedagogiei*) asigură stabilitatea ontologică a informaticii, argumentată la nivel de obiect de cercetare specific (prin concepte fundamentale) și de normativitate specifică (susținută prin axiome, legi și principii).

În plan *metodologic* cele mai importante produse ale „paradigmei originare și ale „paradigmei derivate” (aplicabile în orice domeniu de activitate care solicită inteligența socială perfectibilă la nivelul optimizării raporturilor sale cu *inteligența artificială* și *inteligența naturală*) sunt cele tipice unor *sisteme proprii domeniului*, stabilizate conceptual și normativ, cu deschidere largă, în plan operațional: 1) *Sistemul informatic* – „ansamblul de materiale și de *logiciile (software= programe)* necesare pentru a realiza aplicațiile” la nivelul unei întreprinderi, instituții, activități sociale (culturale politice, civice, artistice, *pedagogice*, sportive etc.). 2) *Sistemul de exploatare / Logiciel / Software de bază* – „ansamblul de materiale furnizate cu *material* care girează și controlează funcționarea *calculatorului* și a *perifericelor* sale în timpul executării programelor. Aceleași material poate avea performanțe diferite în raport de sistemul de exploatare utilizat”. 3) *Sistemul expert* – „cuprinde o *bază de fapte* care conțin ansamblul cunoștințelor disponibile în domeniul considerat (n.n. la care facem referință, aplicații etc.), o bază de reguli care recensează relațiile logice și regulile de deducție generale și *un motor al inferenței*, respectiv al raționamentului informatic care selecționează și pune în relații regulile și faptele. Utilizatorul este în legătură cu *sistemul expert* datorită unui *modul al dialogului* [115].

În cadrul *pedagogiei*, „la nivel de lucru” *sistemul informatic* este utilizabil, pe larg la nivelul *metodologiei instruirii* care implică alegerea unor *materiale didactice* și *softuri educaționale*, integrabile în activitatea didactică, organizată *formal* (lecție etc.) și *nonformal* (cercuri de specialitate, consultații individuale și de grup etc.). Sistemul de exploatare extinde aria aplicațiilor la nivelul mai multor activități specifice – educative, didactice, *formale*, *nonformale*, de cercetare operațională, de orientare școlară și profesională, de consiliere în carieră etc. în perspectiva perfecționării permanente a acestora în context deschis, în mediul școlar, dar și în comunitatea educațională locală, teritorială, națională, globală,

La nivel de *sistem expert*, în *pedagogie* putem valorifica dimensiunile superioare ale acestuia bazate pe *resursele inteligenței artificiale*, în contextul obiectivelor specifice cercetării fundamentale care, pe de o parte, trebuie să susțină progresul epistemologic în domeniul științelor educației, iar pe de altă parte, să elaboreze „modele-ideale” necesare pentru rezolvarea problemelor critice ale sistemelor moderne și postmoderne de învățământ (vezi, de exemplu, necesitatea elaborării unui *model-ideal* al reformei învățământului, aplicabil în contextul specific sistemului de învățământ din România).

În acest context, cercetarea pedagogică fundamentală poate valorifica resursele epistemologice pe care le oferă, *metodologia informaticii*, la nivel *disciplinar*, *intradisciplinar* și *interdisciplinar* [74]. La nivel *disciplinar*, *metodologia informaticii* preia și dezvoltă specific, metodele ciberneticii: metoda analogiei; metoda modelării; metoda simulării; metoda cutiei negre (black-box) [89].

Metoda analogiei asigură baza metodologică a domeniului informaticii. Ea reunește în același tablou explicativ mai multe sisteme diferite: mașini, organisme vii, societatea, etc. Similitudinile construite și valorificate prin raționamente analogice, sunt stabilite la nivelul *structurii operaționale a procesului de comandă și control*. Sunt realizate în conformitate cu două sisteme care au calitatea de a fi *analoge* dacă: **a)** posedă un *ansamblu de operatori de intrare* care codifică informația de la surse externe; *de prelucrare și interpretare a informației* extrase în conformitate cu obiectivele reglării și *de ieșire*; **b)** o verigă de conexiune inversă cu funcție reglatoare-autoreglatoare.

Metoda modelării este compusă din două tipuri de *operații* și *procedee* care valorifică resursele *conceptuale*, *normative* și *metodologice* ale *informaticii*, abordată ca domeniu distinct de cunoaștere științifică, dar și ca tehnologie promovată la scară socială, bazată pe optimizarea raporturilor dintre *inteligență socială* – *inteligența artificială* – *inteligența naturală*. Ansamblul operațiilor de transformare ideală a sistemului original într-o imagine simplificată este definit conceptual, organizat normativ și valorificat metodologic la nivel de MODEL. Acest construct

epistemologic este important în toate științele. El îndeplinește un rol esențial în științele socio-umane, unde este elaborat, promovat și valorificat la nivel de model-ideal sau de „ideal-tip” - Max Weber [236].

Ansamblul procedeeelor de utilizare a modelului, valorificat ca instrument pentru cercetarea originalului este construit pe parcursul următoarelor faze: **a)** definitivarea sistemului original; **b)** cuantificarea datelor / informațiilor care permit funcționarea modelului original; **c)** formularea ipotezelor cu privire la proprietăți, organizare și comportament; **d)** construirea modelului-fizic sau matematic-formal; **e)** experimentarea pe model și verificarea datelor / informațiilor articulate la nivel de bază de date; **f)** transferul concluziilor la original și explicarea acestuia în termeni teoretici de raționament analogic.

Metoda simulării se bazează pe o acțiune informatică specială care reprezintă o formă de prezentare a unui model de un anumit tip. Ca *model simulat* aceasta cuprinde următoarele verigi: **a)** o intrare și o mulțime precis determinată de variabile independente; **b)** un ansamblu de operatori logici de prelucrare și interpretare a informației de la intrare și de transformare a ei în informație utilă; **c)** o ieșire care reprezintă răspunsul modelului la influențele de intrare; **d)** conexiunea inversă de la ieșire la intrare valorificată permanent ca să devină realizabilă proprietatea *autoreglabilității / autoreglării*; **e)** un ansamblu de condiții și criterii de echilibru, în raport cu care se desfășoară prelucrarea și interpretarea rezultatelor.

Metoda „Cutiei Negre” (Black-Box) reprezintă acțiunea cu ajutorul căruia *cibernetica / informatică* se apropie de *cercetarea complexității*, îndeosebi a *complexității funcționale*. Aceasta se întemeiază pe următoarele considerații de ordin normativ: **a)** un sistem nu poate fi observat și controlat prin componentele sale; **b)** obiectul studiului îl constituie doar extremele lui, semnificative la nivelul raporturilor dintre **intrare – ieșire**; **c)** complexitatea structurii interne este reflectată în complexitatea combinațiilor posibile pe circuitul existent / posibil între intrare și ieșire; **d)** între structura substanțială și comportament nu este o legătură cauzală directă și invariantă; **e)** prin studiul *intrărilor* și *ieșirilor* putem obține tabloul comportamentului, previzibil la nivel de activitate / acțiune eficientă; **f)** întotdeauna este important tot ceea ce se întâmplă în interiorul sistemului (chiar dacă actorii și beneficiarii nu sunt interesați de ceea ce se petrece în interiorul sistemului, decât în situații extreme).

Metodologia informaticii valorifică **modelele ciberneticii**: 1) *Modelul Abstract*. Abordează *sistemul cibernetic / informatic* la nivel de *cantitate fizică* în care, în interior, există o colecție de obiecte convenabil ordonate, cuplate funcțional, iar singurele legături cu mediul extern sunt mărimile *cauză* și cele *efect*. *Mărimile cauză* reprezintă *funcțiile de intrare* ale sistemului. *Mărimile efect* reprezintă *funcțiile de ieșire* ale sistemului. 2) *Modelul Analitic*.

Evidențiază legătura dintre *intrare* și *ieșire* care poate fi exprimată matematic. Este utilizabil la nivelul oricărui sistem care include relații cantitative specifice. Reprezintă o *aproximare simplificată a realității reflectată* de sistemul respectiv. Presupune existența unei tranziții informaționale între *intrare* – care include o variabilă, care conține informații – și *ieșire* care consemnează modificarea variabilei de *intrare*, măsurabilă între anumite limite. 3) *Modelul Topologic* utilizează proprietățile spațiilor topologice prin care sunt definite variabilele de *intrare* și de *ieșire*. Valorifică un concept matematic în analiza structurii de bază a unei mulțimi, realizată prin raportare la noțiunile operaționale de *vecinătate*, *convergență* și *limită*, care definesc variabilele de *intrare* și de *ieșire*. Acest model poate surprinde traiectoriile evoluției în timp a stării și fazei sistemului. 4) *Modelul Ierarhic* evidențiază existența subsistemelor subordonate unui sistem de referință (social global, cultural, politic, economic, comunitar, natural, de învățământ etc.) în cadrul unor raporturi cu caracter obiectiv de dependență funcțională. Acest model valorifică în plan cibernetic / informatic : a) funcția de intrare (în sistem) ; b) funcția de comandă (a sistemului) ; c) funcția de realizare dinamică (a sistemului); d) funcția de ieșire (din sistem); e) funcția de coordonare (a sistemului); f) funcția de interacțiune (în cadrul sistemului).

La nivelul *pedagogiei*, *modelul ierarhic* permite definirea sistemului de învățământ prin raportare la funcția sa: **a)** *de intrare*, realizată în termeni de *finalități macrostructurale* și de *resurse pedagogice* (informaționale, umane, didactico-materiale, financiare) necesare pentru îndeplinirea acestora pe termen mediu și lung); **b)** *de comandă*, realizată la nivel de management al sistemului de învățământ, angajat la vârf (ministerul învățământului), intermediar (inspectorat școlar) și de bază (conducerea organizației școlare); **c)** *de realizare* dinamică la nivelul procesului de învățământ, organizat pe trepte și discipline de învățământ; **d)** *de ieșire* din sistem, realizată la nivelul produselor (absolvenților) validate social (prin integrare profesională, culturală, civică); **e)** *de coordonare* a sistemului prin activitățile de inspecție școlară generală și de specialitate, de cercetare pedagogică (fundamentală și operațională) și de perfecționare a educatorilor; **f)** *de interacțiune*, în cadrul sistemului realizat ca *sistem deschis* în raport cu cerințele societății exprimate în plan cultural, economic, politic, comunitar, demografic etc.

La nivel *intradisciplinar*, pot fi valorificate, inclusiv în plan pedagogic, în construcția *didacticii informaticii*, relațiile dintre „*informatica generală*”, studiată, în diferite variante, ca *disciplină de cultură generală* și celelalte *științe informatice teoretice și aplicate*, propuse în planul de învățământ secundar și superior ca *discipline de cultură de specialitate*.

La nivel *interdisciplinar* pot fi valorificate relațiile dintre *informatică* și *matematică*, dar și cele dintre *informatică* și *lingvistică*, *informatică* și *psihologie* (cognitivă), *informatică* și

sociologie (lingvistică, a comunicării), *informatică* și *filozofie* (filozofia limbajului, filozofia culturii, epistemologie etc.), *informatică* și *teoria comunicării* etc. În cadrul *pedagogiei*, analiza acestor relații de interdisciplinaritate poate fi valorificată în procesul de construcție a unui *curriculum integrat* aplicat la nivel de plan de învățământ, de programe și de manuale școlare, dar și de proiecte de lecție.

În plan *operațional*, metodologia de cercetare specifică informaticii oferă sugestii importante la nivelul *conceptelor informatice fundamentale* (date, informație, bază de date, rețea, conexiune inversă) care pot fi valorificate, prin raționamente analogice, în zona construcției și argumentării epistemologice a *conceptelor pedagogice fundamentale*, promovate în cadrul științelor pedagogice fundamentale și a *modelelor-ideale* care analizează structura de funcționare a educației, a instruirii, a proiectării curriculare (a lecției etc.).

La nivel de *modele-ideale*, metodologia de cercetare specifică informaticii, implică valorificarea *bazelor de date*, fixate ca „bază de fapte” și „bază de reguli” în *sistemele de calcul* impuse de *logica pedagogică* de funcționare a educației, a instruirii, a *proiectării curriculare* a educației și a instruirii (la toate nivelurile sistemului și ale procesului de învățământ: reforma curriculară a sistemului de învățământ; planul de învățământ; programele școlare; manualele școlare; proiectele de lecție etc.). În cadrul *modelelor-ideale*, elaborate special pentru analiza structurii de funcționare a educației / instruirii / proiectelor curriculare, important devine acel „*motor al inferenței*”, propriu raționamentului informatic care selecționează și pune în *relații* sau în *rețele*, *regulile* (baza de reguli) și *faptele* (baza de fapte), susținute *conceptual* (prin valorificarea conceptelor pedagogice fundamentale) și *normativ*, prin valorificarea *normativității* pedagogice, la nivel de principii generale de proiectare, principii specifice de organizare, planificare și realizare-dezvoltare și de principii didactice [115, p. 106].

Tabel 2.2

**Conceptele fundamentale ale informaticii
afirmate în epoca postmodernă (contemporană),
valorificabile și în pedagogie ***

Concepte fundamentale care definesc și analizează:		
Obiectul de studiu specific al informaticii	Normativitatea informaticii	Metodologia de cercetare specifică informaticii
1) Date 2) Informații 3) Algoritmi 4) Grafuri 5) Bază de date 6) Rețele	I. Axiome ale informaticii 1) Axioma procesării datelor în vederea transformării lor în informații; 2) Axioma fixării informației la nivel de bază de date	Valorifică: Metode cibernetice 1) metoda analogiei; 2) metoda modelării; 3) metoda simulării;

7) Conexiune inversă (feedback)	3) Axioma integrării informațiilor fixate la nivel de bază de date în rețea; II. Legi ale informaticii promovate în cadrul unor modele de tip rețea, perfectibile prin feedback 1) Legea conexiunii inverse; 2) Legea varietății necesare; 3) Legea entropiei negative; III. Principii ale informaticii, afirmate la nivel de ordonare a Sistemelor de Gestiune a Bazelor de Date ** 1) principiul integrității domeniului; 2) principiul integrității entităților; 3) principiul integrității referențiale;	4) metoda cutiei negre; Modele cibernetice 1) modelul abstract; 2) modelul analitic; 3) modelul topologic; 4) modelul ierarhic;
---------------------------------	--	---

* [1], [21], [106], [110], [115], [146], [147], [160], [225], [228], [230], [233],[238]

** *există principii și la nivelul altor sisteme; ne putem raporta și la alte principii (ale altor sisteme de ordonare, care ordonează normativ acțiunea definită de conceptele fundamentale ale informaticii).*

2.5. Concluzii capitol

În **capitolul 2** am evidențiat resursele conceptuale, normative și metodologice ale *informaticii*, valorificabile în analiza limbajului pedagogic de specialitate, respectând aceleași repere epistemologice (istoric și logistic), utilizate și în capitolul 1.

În *analiza istorică* am consemnat evoluțiile înregistrate din antichitate până în epoca modernă. În epoca postmodernă am evocat cercetările lui Turing („mașina Turing”); Neumann („programele înregistrate”); Shannon (“*teoria matematică a comunicării*”) care anticipează „calculatorul cu program digital de stocare”. În prezent *Informatica* (*Computer Science, Informatics*) reprezintă „disciplina vastă” care are ca *obiect de studiu specific*, „fundamentele teoretice ale informației”, ordonate prin normativitate specifică, perfecționată prin metodologie de cercetare specifică.

1) Obiectul de studiu specific informația procesată, esențializată, valorificabilă în contexte multiple, este definit și analizat prin conceptele fundamentale de: **Date** - elementele (persoanele, acțiunile, obiectele etc.) unei mulțimi. În pedagogie (vezi actorii educației, acțiunile de predare, învățare, evaluare; mijloacele de învățământ etc.); **Informații** –*datele cu sens*,

obținute și „văzute în context”. În pedagogie putem aminti datele incluse în mesajele didactice, transformate în informații cu sens formativ pozitiv. **Algoritmi** - „o secvență finită de pași necesari pentru rezolvarea unei probleme logice”. În pedagogie putem evoca *algoritmii* de *căutare – planificare – sortare – „comprimare fără pierderi”*, a conținuturilor de bază incluse în structura proiectului curricular. **Grafuri** - „o structură de date formate din *zero* sau mai multe *noduri* – vârfuri ale unei probleme – și *zero* sau mai multe *muchii* care conectează *perechi* de *noduri*”. În pedagogie grafurile de diferite tipuri sunt valorificabile în construcția unor hărți conceptuale sau a unor modele ideale. **Bază de date** - un ansamblu de date și operații de structurare a datelor (prin căutare, indexare, recombinație etc.), cu scop de transformare a datelor cu sens în informații integrate în rețele, în modele-ideale. În pedagogie este necesară la toate nivelurile proiectării curriculare în context deschis. f) **Rețele** - „un grup de dispozitive – mijloace tehnice, programe, oameni – asociate, conectate prin facilități de comunicare”. *Modelul OSI (Open System Interconnection)* poate fi utilizat pentru ordonarea rețelelor de informații necesară în luarea unor decizii optime.

Feedback - *conexiunea inversă* care intervine pozitiv (bucă pozitivă) și negativ (bucă negativă), din exterior și din interior. În pedagogie susține funcția de reglare / autoreglare a activității la nivel de strategie de evaluare continuă / formativă și autoformativă.

2) Normativitatea informaticii asigură ordonarea obiectului de studiu specific prin: a) **axiome**: elaborate prin corelarea unor concepte fundamentale: procesarea datelor → informații semnificative; fixarea informațiilor semnificative la nivel de *bază de date*; integrarea informațiilor din baza de date în *rețea* (în pedagogie pot fi valorificate în construcția *principiilor generale ale proiectării educației*); b) **legi ale informaticii**: *conexiunea inversă, varietății necesare, entropiei negative* (în pedagogie pot fi valorificate la nivel de strategie de evaluare / autoevaluare continuă / formativă); c) **principii ale informaticii** (raportate la conceptul de feedback): *integritatea domeniului, integritatea entităților fundamentale ale domeniului, integritatea referențială*; în pedagogie pot fi valorificate și alte principii, raportate la conceptele de: *algoritm, graf, rețea etc.*

3) Metodologia de cercetare specifică informaticii valorifică modelele *ciberneticii*: abstract, analitic, topologic, ierarhic, utilizabile și în pedagogie în analiza relației macrostructural – microstructural, intrare – ieșire, cauză – efect etc.

3. ANALIZA UNOR MODELE-IDEALE, CONSTRUITE EPISTEMOLOGIC LA NIVELUL PEDAGOGIEI, DIN PERSPECTIVA INFORMATICII

Capitolul 3 are ca *obiectiv general* aplicarea conceptelor fundamentale ale *informaticii* în *analiza limbajului de specialitate al pedagogiei* în perspectiva validării epistemologice a acestuia, la nivel de *concepțe fundamentale*, în general, și de *modele ideale* (de analiză a structurii de funcționare a *educației / instruirii / proiectării curriculare* a lecției (etc.), în mod special. În raport de acest *obiectiv general* sunt proiectate **obiectivele specifice** ale celor patru subcapitole definite în termenii **competenței** de **analiză** care vizează: a) *reperele epistemologice* necesare pentru validarea a *modelelor-ideale* construite curricular în cadrul *teoriilor generale* ale pedagogiei (*teoria generală a educației, teoria generală a instruirii, teoria generală a curriculumului*); b) *structura de funcționare a educației*; c) *structura de funcționare a instruirii*; d) *structura de funcționare a proiectului curricular al lecției*.

3.1. Repere epistemologice necesare pentru validarea *informatică* a *conceptelor fundamentale* și a *modelor-ideale afirmate în pedagogie*

Aplicarea *conceptelor informaticii* în *analiza limbajului pedagogic* poate fi realizată din perspectivă *istorică* și *logistică* (teoretică, axiomatică). În acest capitol final al tezei, predominantă va fi perspectiva *logistică* (teoretică și axiomatică). Perspectivă *istorică* permite evidențierea unor concepte fundamentale și principii ale informaticii valorificabile și în prezent. Evidențiem doar contribuțiile aduse de A. Turing, J. Neumann și C. Shannon.

Alan Turing (Turing A., On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem, 1936), [232], a inventat „Mașina Turing” (1936), bazată pe un *model matematic* care a utilizat conceptul de *algorithm și calcul*, pe care Neumann îl va perfecționa.

John von Neumann [apud 111] a definit un set de concepte fundamentale ale informaticii, valorificabile și în pedagogie: 1) *Algorithm* – schemă de acțiune logică procedurală utilizabilă în rezolvarea unei probleme; 2) *Program de prelucrare pentru algorithm* – transcrierea în *calculator* a instrucțiunilor referitoare la „schema de acțiune”; 3) *Principiile de funcționare a calculatorului modern*: **a)** principiul „mediului de intrare” de comunicare – care permite un număr nelimitat de „operanți” (vezi, în *pedagogie*, „actorii educației” / instruirii – vezi *principiile de proiectare, organizare, planificare, realizare-dezvoltare* – ale instruirii; principiile didactice ale lecției, care susțin relații optime între „operanți”); **b)** principiul „memoriei”

(stocării datelor neprocesate și procesate) care asigură „citirea instrucțiunilor” și *fixarea rezultatelor* (vezi, în *pedagogie*, procesul de receptare, asimilare și interiorizare a *datelor* prelucrate, cu sens (*informații* integrabile în *baze de date*, în cadrul *modelelor-ideale*); **c)** principiul „secțiunii de calcul” care realizează operații aritmetico-logice asupra *datelor* memorate (vezi, în *pedagogie*, procesarea datelor, de către profesori și elevi, cu ajutorul unor „reguli de calcul” specifice fiecărei discipline de învățământ; **d)** principiul „mediului de ieșire” a rezultatelor, valorificabil de *utilizator* (vezi, în *pedagogie*, „produsele” instruirii – învățării / autoînvățării); **e)** principiul „unității de comandă” care interpretează rezultatele în acord cu anumite cerințe algoritmice (vezi, în *pedagogie*, evaluarea continuă / formativă, autoformativă, necesară pentru perfecționarea activității de instruire în context *pedagogic* și *social deschis*).

Claude Shannon (*O teorie matematică a comunicării*, [223 p. 379–423, 623–656] a studiat „fidelitatea transmiterii diferitelor tipuri de semnale de la *emițător* spre *receptor*, motiv pentru care a fost supranumit „părintele teoriei informației”, care stimulează dezvoltarea *informaticii*, știință specializată în studiul *informației*, procesată și valorificată la nivel superior, de maximă *generalitate* și *abstractizare* (*esențialitate*).

Perspectiva *logică* (*teoretică, axiomatică*) are în vedere evoluția *informaticii* în epoca *postmodernă* (*contemporană*). La acest nivel, *conceptele fundamentale ale informaticii*, implicate în definirea obiectului de studiu specific (*informația*), pot fi grupate pe trei categorii: I) *Date, Informații, Algoritmi, Grafuri* care structurează *forma obiectului* de cercetare specific și *instrumentele de procesare* (prelucrare, ordonare, esențializare, relaționare, normare etc.); II) *Baza de date* care integrează *datele cu sens*, devenite *informații*, în cadrul unui *model informatic*, premisă pentru construcția unui *model-ideal* informatizat (vezi, în *pedagogie*, *modelul-ideal* al educației; al instruirii; al proiectului curricular al lecției); III) *Rețele, Conexiune inversă* (*Feedback*) care susțin relațiile /corelațiile dintre componentele *modelului-ideal* și perfecționarea sa permanentă în termeni de reglare-autoreglare (vezi, în *pedagogie*, evaluarea / autoevaluarea continuă, formativă / autoformativă).

Datele cu sens, care devin *informații*, fixează epistemologic, metodologic și praxiologic, obiectul de studiu specific al *informaticii*.

Algoritmii și *Grafurile* asigură *procesarea informațiilor* în perspectiva integrării lor la nivel de *Bază de date*, funcționale în *Rețele* perfectibile / autoperfectibile permanent în context deschis, în condiții de *Conexiune inversă* (externă – internă, pozitivă – negativă), cu funcție de reglare-autoreglare a activității validată, astfel, informatic, la nivel de *model informatic*, afirmat și valorificat ca *model-ideal*.

Aceste șase *concepte fundamentale*, care fixează *obiectul de studiu* specific al *informaticii*, pot fi valorificate în *pedagogie* pentru validarea limbajului de specialitate la nivel de: a) *concepte pedagogice fundamentale* (care definesc obiectul de studiu, normativitatea și metodologia de cercetare – *specifice educației / instruirii*); b) *modelele-ideale* care stabilizează epistemologic structura de funcționare a activității de *educație*, de *instruire*, de *proiectare curriculară a lecției* etc.

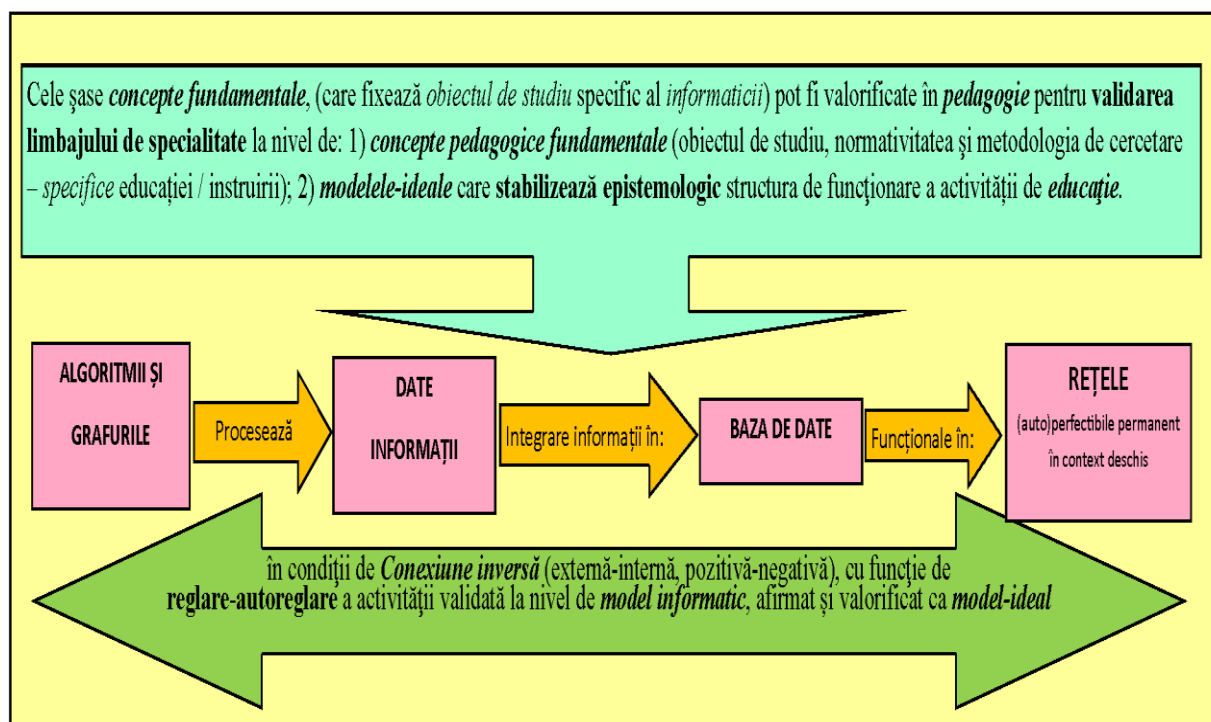


Figura 3.1 **Concepte fundamentale informatice valorificabile în pedagogie**

DATE – reprezintă „elementele unor mulțimi” (colecții de obiecte etc.) situată între noțiunea de „infini actual” și „infini potențial”. La nivelul unei *lecții* avem în vedere numeroasele *date* pe care le deține profesorul la nivelul cunoașterii științifice în domeniul de referință („infini actual”) care trebuie transformate în *informații* cu valoare *formativă pozitivă* pentru toata clasa de elevi („infini potențial”). În *context deschis*, important este procesul de convertire a *datelor* în *date cu sens*, adică în *informații* care pot fi valorificate optim, prin *comunicare pedagogică* la nivelul clasei de elevi. În cadrul procesului de învățământ, pot fi utilizate *date* clasificate în diferite tipuri: *logice* (adevărate / false), *numerice*, *texte*, *iconice* etc., transformate în *informații* cu potențial formativ la nivelul fiecărei discipline de învățământ, în contextul deschis al clasei de elevi.

INFORMAȚIA – are *sens general* de „date cu înțeles”, urmare a prelucrării *datelor* conform unor *criterii* care duc la decizii logice. În *pedagogie*, putem evoca selectarea numeroaselor *date* din știință (artă, filozofie etc.) care devin *date cu sens pedagogic*, integrate în

programe și manuale școlare ca *informații* care pot determina *formarea-dezvoltarea pozitivă* a elevilor la nivelul fiecărei trepte și discipline de învățământ, dar și al fiecărei vârste psihologice și școlare.

Informația are însă și un *sens social* în raport de aplicațiile posibile la scara întregii societății, în special în *știință* și *tehnologie* (știință aplicată), dar și în celelalte domenii ale *cunoașterii umane* superioare (artă, filozofie, religie). În pedagogie, *informația* este utilizabilă pe larg la scara socială a întregului sistem și proces de învățământ. Semnalăm importanța *resurselor informaționale* care au o poziție prioritară în cadrul *resurselor pedagogice* – vezi managementul *resurselor pedagogice*, bazat pe valorificarea optimă a resurselor financiare în raport de prioritățile sistemului: a) resurse informaționale; b) resurse umane (vezi, importanța prioritară a profesorilor și a elevilor /studenților); c) resurse didactico-materiale [38, p. 44-51].

ALGORITMI – reprezintă „o secvență finită de pași necesari pentru rezolvarea unei probleme logice sau a unei situații”. Sunt implicați în procesul de trecere de la *date*, la *date cu sens / informații* și apoi spre *cunoștințe* (teoretice, procedurale) integrate în *bază de date* a domeniului de referință (o știință etc.) dezvoltate în *rețea*, perfecționate în condiții de *conexiune inversă*, cu funcție de *reglare-autoreglare* permanentă a activității de referință (lecție etc.).

În *pedagogie* pot fi valorificate mai multe tipuri de *algoritmi*: a) de *căutare a informațiilor* (incluse în programe, care trebuie selectate și ordonate în raport de situația clasei de elevi, în vederea *formării-dezvoltării* pozitive); b) de *planificare a mesajelor didactice* în raport de *obiectivele concrete* elaborate de profesor prin operaționalizarea obiectivelor specifice ale capitolului sau ale *modulului de studiu* (definite în termeni de *competențe* și de *cunoștințe de bază*); c) de *sortare* a informațiilor necesare pentru îndeplinirea obiectivelor concrete ale lecției, pe termen scurt, raportate la cele specifice, pe termen mediu; d) de *comprimare* a informațiilor, care implică respectarea *principiului didactic* al *esențializării* cunoștințelor *predat-învățate-evaluate*.

GRAFURI – reprezintă structuri de date (fundamentale) formate din *zero* sau multe *noduri* și *muchi*. *Nodurile* reprezintă vârfurile unei probleme *teoretice* sau *practice*. *Muchiile* reprezintă legăturile dintre *noduri*.

În *pedagogie*, putem identifica *grafurile* care validează informatic structura de funcționare a *educației*, a *instruirii*, a *proiectului curricular al lecției*, construite și argumentate la nivel de *modele-ideale*. De exemplu, în „structura de funcționare a activității de instruire (I) în contextul procesului de învățământ (PÎ) (I/PÎ) – un *model-ideal* din perspectiva paradigmei curriculumului [32, p. 106], putem identifica:

1) *Noduri* existente la nivel de: a) *actori principali*, profesorul și elevul (clasa de elevi); b) *mesaj pedagogic*, care presupune *informare* și *formare-dezvoltare pozitivă*; c) *realizare* a activității în context deschis, care presupune *reglare* și *autoreglare*.

2) *Muchii*, existente la nivel de relații posibile / necesare între *noduri*: a) profesor – informare – reglare; b) elev – formare-dezvoltare – autoreglare.

BAZA DE DATE – reprezintă un ansamblu de *date* și *operații* specifice de structurare (căutare, indexare, recombinație, ștergere, modificare, adăugare) care asigură transformarea *datelor* în *informații* (potențiale, reale). *Structura de funcționare* a bazei de date include operații care asigură: a) proiectarea unei baze de date; b) construirea bazei de date; c) administrare a bazei de date; d) interogarea bazei de date; e) actualizarea bazei de date.

De exemplu, *structură de funcționare a instruirii* include operații de: a) *proiectare a bazei de date* la nivel de structură de bază, concepută curricular pentru a susține corelația profesor – clasă de elevi, informare – formare-dezvoltare pozitivă, reglare-autoreglare; b) *construire a bazei de date*, la nivel de *structură de organizare* (frontală, pe microgrupe și individuală); c) *administrare a bazei de date* la nivel de *structură de planificare* (care include obiective / competențe – conținuturi de bază; metode și evaluare); d) *interogare a bazei de date* la nivel de *structură de realizare*, prin *evaluare continuă* cu scop de reglare prin *cercetarea* rezultatelor activității; e) *actualizare a bazei de date*, la nivel de *structură de dezvoltare*, prin *autoevaluare continuă*, cu scop de reglare-autoreglare prin *perfecționarea* activității.

REȚELE – reprezintă, în plan tehnologic, „un grup de calculatoare și dispozitive asociate, conectate prin diferite facilități de comunicație”. Din perspectivă informatică și socială (pedagogică etc.), *rețelele* valorifică *algoritmii* și *grafurile* pentru a conecta *informații* diferite, incluse în baze de date. Au valoare *normativă* care poate fi probată în plan *microstructural*, la nivel de model OSI (Open System Interconnection) [167], [146, p.124-125]. Implică:

1) *Principii* la nivel de *mediu de transmisie*:

- a) principiul elaborării și transmiterii *datelor de bază*, în funcție de tipologia acestora;
- b) principiul *legăturii* între *calculatoare* prin prisma coordonării transmisiunii de date de bază;
- c) principiul stabilirii *conexiunii* dintre *calculatoare* la nivel de rețea.

2) *Principii* la nivel de *utilizator*:

- d) principiul *identificării calculatoarelor* și al *coordonării* transmiterii informațiilor de la un calculator la altul;
- e) principiul identificării, autentificării, *stabilirii conexiunilor* între informațiile procesate de calculatoarele implicate în rețea la nivel de baze de date.

La nivelul *structurii de funcționare a instruirii*, „mediul de transmisie” este asigurat la nivel de management al clasei de elevi sau al lecției. În această perspectivă:

a) principiul elaborării și transmiterii datelor de bază, în funcție de tipologia acestora – vizează construcția *mesajelor pedagogice*, de către profesor, în raport de specificul fiecărei discipline de învățământ și transmiterea lor în funcție de specificul clasei de elevi;

b) principiul legăturii între *calculatoare* (vezi profesorul și clasa de elevi) prin prisma coordonării transmisiunii de *date de bază* – vizează *conexiunea inversă* dintre profesor și clasa de elevi, coordonată frontal, dar și pe microgrupe și individual;

c) principiul stabilirii conexiunii dintre *calculatoare* la nivel de *rețea* – vizează legăturile dintre *obiectivele / competențele* planificate de profesor și *cunoștințele de bază* care trebuie asimilate de clasa de elevi în condițiile utilizării de *metode* eficiente de învățare / autoînvățare și de tehnici de evaluare / autoevaluare formativă / autoformativă.

CONEXIUNEA INVERSĂ INTERNĂ (FEED-BACK) – reprezintă un *principiu* al *ciberneticii* (Norbert Wiener) [238] utilizat în *informatică*. Este fixat conceptual și operațional prin două definiții care au în vedere: a) „modificarea unui decalaj între valorile reale și cele de referință ale unui parametru – în funcție de variația diferenței care poate fi de mărire (feedback pozitiv) sau de reducere” (feedback negativ); b) „valența efectului sau acțiunii care modifică diferența în funcție de efect (dorit – *feedback pozitiv*, nedorit – *feedback negativ*) de către observator / destinatar” [162, pp. 142-147].

La nivel *normativ*, acest concept fundamental al *informaticii* poate fi susținut prin valorificarea *legilor* elaborate de cibernetică, aplicabile la scara activităților socio-umane: 1) *Legea conexiunii inverse* – în *pedagogie*, vezi validarea informatică a calității activității de educație / instruire prin strategia de evaluare continuă formativă; 2) *Legea varietății necesare* – în *pedagogie*, vezi validarea informatică a deciziilor necesare pentru managementul lecției etc.; 3) *Legea entropiei negative* – în *pedagogie*, vezi validarea informatică a mesajului pedagogic / didactic, reevaluat și reconstruit permanent în *context deschis*.

3.2. Analiza structurii de funcționare a educației din perspectivă informatică

Educația, abordată din perspectivă *informatică*, reprezintă „o mulțime de date” multiplicată mereu la scara întregii societăți, care trebuie selectate și valorificate pedagogic în cadrul oricărei activități organizată la nivelul sistemului de învățământ. *Teoria generală a educației* încearcă să rezolve această problemă prin construcția unui *model-ideal* al *structurii de funcționare a educației*. Un exemplu este cel pe care îl anexăm și pe care îl vom utiliza ca reper epistemologic necesar pe tot parcursul capitolului 3, în mod special la nivelul subcapitolului 3.2.

informații, spre tehnici specifice, spre rețele, spre diferite circuite de conexiune inversă externă și internă, pozitivă și negativă etc.

Structura de funcționare a educației, a fost abordată la nivel de model-ideal. Aceasta „presupune definirea exactă a elementelor componente și precizarea mecanismelor de perfecționare continuă” a activității de educație [22]. Astfel de modele-ideale, promovate de teoria generală a educației sau de pedagogia generală [22], [32], [84], [200], oferă deschideri multiple spre teoria generală a instruirii (didactica generală) și spre teoria curriculumului, dar și spre didacticele particulare, inclusiv spre didactica informaticii.

Corelația educator-educat poate fi argumentată informatic prin apelul la concepte informatice (data, informația; algoritmi, formule, sistem informatic, tehnici de realizare a sistemelor informatice, colecții de date, baze de date, grafuri, rețele, feed-back) și de modele informatice (modelul bazelor de date entitate-relație; modelul de date ierarhic, modelul de date rețea) [133].

Corelația informare – formare-dezvoltare pozitivă poate fi argumentată informatic prin valorificarea unor caracteristici ale noțiunii de algoritm (implicate pe circuitul date de intrare - date de manevră - date de ieșire și ale proprietăților specifice algoritmului informatic (finitudinea, claritatea, generalitatea) [226].

Corelația evaluarea continuă / formativă externă – evaluarea continuă / autoformativă internă, poate fi argumentată informatic la nivel de feed-back extern și de feed-back intern (conexiune inversă externă și conexiune inversă internă) cu sens de autoperfecționare care include: a) ciclul de viață al „sistemului informatic” desfășurat pe etape; b) funcția de reglare-autoreglare care poate fi descompusă în subfuncții; c) modelul care integrează strategii orientate spre obiect (educatul privit ca potențial subiect al educației), spre informații (prelucrate, transmise și construite / reconstruite, ca resurse formative pozitive deschise), spre tehnici specifice (de reproiectare a activității în raport de rezultatele obținute) [178].

În analiza informatică a corelației educator-educat trebuie amintit „modelul cascadă” care încearcă să valorifice etapele ciclului de viață ale unui sistem informatic prin crearea și monitorizarea unui traseu informatic care include [112]:

a) definirea cerințelor funcționale ale sistemului informatic, care, în cazul nostru, sunt valabile la nivelul obiectivelor / competențelor generale și specifice aflate în centrul sau la baza construcției proiectului pedagogic curricular;

b) proiectarea sistemului și a software-ului, care, în cazul nostru, marchează calitatea proiectului pedagogic curricular, centrat asupra corespondențelor pedagogice dintre obiective / competențe – cunoștințe de bază – metode – evaluare.

c) *implementarea și testarea unităților de program*, care, în cazul nostru, reprezintă *acțiunea* educatorului de *transmitere a mesajului pedagogic*, susținută prin *acțiunea de elaborare a repertoriului comun* dintre *educator și educat*, care permite realizarea *acțiunilor educatului*, de *receptare, asimilare și utilizare a mesajului pedagogic în context deschis*;

d) *integrarea și testarea sistemului informatic*, care, în cazul nostru, este realizată prin *strategiile* propuse de *educator* în raport de *resursele existente*, valorificabile în contexte și situații deschise;

e) *exploatarea și întreținerea sistemului informatic*, care, în cazul nostru, este realizată efectiv prin *evaluarea continuă a răspunsurilor pedagogice oferite de educat*, *dirijate de educator*, ulterior *autodirijate de educat*, la nivel de *evaluare continuă* (formativă / autoformativă) cu scop general de *reglare-autoreglare permanentă*

În analiza *informatică a corelației informare – formare* (orientată spre dezvoltarea *educatului*), trebuie valorificate circuitele unui *algoritm informatic* care include: a) *date de intrare* (obiective – conținuturi – metode – evaluare); b) *date de manevră* (*conținuturile de bază* distribuite logic la nivelul mesajului pedagogic comunicat prin *strategii educaționale* adecvate în raport de *repertoriul comun* construit între *educator și educat*); c) *date de ieșire* care includ *răspunsurile* *educatului* la mesajul pedagogic, *dirijate și autodirijate*, care trebuie evaluate / autoevaluate, în contexte deschise.

În plan *informatic*, transformarea *informației* în resursă *formativă* implică valorificarea acesteia ca *bază de date* care susține *comunicarea eficientă*, în orice domeniu de referință. La acest nivel trebuie să avem în vedere: a) *timpul informației* (*planificarea, actualizarea frecvența, multifazicitatea* informației, aptă „să reflecte evenimente derulate într-o perioadă de timp, trecută, prezentă și viitoare”; b) *forma informației* (*claritatea, exprimarea, secvențialitatea informației; modul de prezentare – orală, numerică etc.; suportul – scris, video, grafic, computerial etc.*); c) *conținutul informației* (*acuratețea, relevanța, completitudinea, conciziunea, finalitatea; performanța – informației*; d) „*ciclul de viață a informației*” (*culegerea informației de calitate semnificativă, transmiterea la nivel de repertoriu comun; prelucrarea utilizarea, stocarea informației de calitate, cu efecte formative pozitive durabile, multiple*).

În analiza *informatică a corelației evaluare externă – evaluare internă* este valorificat conceptul informatic de *feed-back extern* (inițiat de *educator*) și de *feed-back intern*, pe care îl poate iniția *educatul* în momentul dobândirii *capacității de autoevaluare corectă*. O astfel de analiză este necesară în contextul unui sistem informatic deschis, (auto)perfectibil ca: a) *ciclu de viață* desfășurat pe etape (de la definirea cerințelor la măsurile de întreținere a sistemului); b) *funcție* de reglare-autoreglare care poate fi descompusă în subfuncții, transpuse în limbaje de

programare și reprogramare; c) *model* care integrează metode orientate spre obiectul activității spre informații de bază, spre tehnici specifice.

Corelația dintre *evaluarea externă* – *evaluarea internă*, realizată prin *feed-back extern* și *intern*, este continuă. În plan *pedagogic*, implică evaluarea / autoevaluarea sistemului de informații, transmise de profesor – receptate de elev ca și *cunoștințe de bază* cu valoare formativă pozitivă. În termeni *informatici*, evaluarea / autoevaluarea continuă a sistemului (de cunoștințe teoretice, procedurale, condiționale etc.) implică „verificarea și validarea datelor” receptate, asimilate și interiorizate de elev pe circuitul desfășurat între *comunicarea mesajului pedagogic* – *înțelegerea mesajului pedagogic* – *aplicarea mesajului pedagogic* în cât mai multe situații și contexte, deschise, diferențiate, diversificate etc. Pe parcursul acestui circuit, *evaluarea* / *autoevaluarea* sistemului (de cunoștințe, deprinderi, atitudini etc.) devine *formativă* / *autoformativă*. Este urmarea unui proces de *mentenanță* care include trei faze:

a) eliminarea unor anomalii de funcționare mai puțin evidente sau nesesizate în etapele anterioare – „*mentenanța corectivă*”;

b) adaptarea la modificările apărute (pozitive – negative, vizibile – invizibile etc.) în timpul desfășurării activității de educație pe un circuit informatic determinat în contextul procesului de învățământ – „*mentenanța adaptivă*”;

c) dezvoltarea sistemului informatic de acțiuni pedagogice (de proiectare și comunicare a mesajului pedagogic, de către educator; de receptare și de asimilare a mesajului pedagogic, de evaluare inițială, continuă și finală) prin aplicații noi necesare pentru „optimizarea fluxului de date” – *mentenanța perfectivă*”.

Funcția pedagogică de reglare-autoreglare a activității de educație este argumentată în plan *informatic*, pe tot parcursul activității, la nivel de: a) *construcție a proiectului pedagogic curricular* realizată prin „culegerea datelor” și „prelucrarea lor” pentru a deveni *cunoștințe de bază*, validate în „ciclul de viață al datelor”; b) *elaborare a mesajului pedagogic* prin „codificarea datelor”, prin transformarea informațiilor în cunoștințe cu *valoare formativă pozitivă, durabilă*, cu „*mentenanță perfectivă*”; c) *comunicare a mesajului pedagogic* realizată în procesul de trecere de la „codificarea externă” la „codificarea internă” care este centrată în zona *repertoriului comun* necesar între *educator* și *educat*; d) *receptare și asimilare a mesajului pedagogic* de către *educat* care marchează practic procesul de validare efectivă a calității mesajului pedagogic comunicat de profesor prin alegerea celor mai potrivite strategii cu finalitate formativă *pozitivă*.

În **analiza-sinteza** pe care o propunem în cadrul acestui *subcapitol* al *tezei*, plecăm de la o *premisă*, de ordin *normativ* și *axiologic*, conform căreia *modelul-ideal* al *structurii de*

funcționare a educației trebuie abordat *informatic* la nivel de „bază de date”. Această abordare impune transformarea numeroaselor „date”, incluse în domeniul educației, în „date cu sens”, adică în *informații* care pot deveni *cunoștințe* cu valoare formativă pozitivă, probată pe termen mediu și lung (ca expresie a capacității lor de interiorizare a informațiilor de specialitate).

Structura de funcționare a activității de educație abordată din perspectivă *informatică* reprezintă o *bază de date* care adună selectiv „o colecție de înregistrări”, fixate logico-matematic și *pedagogic* care conțin: a) „câmpuri de informații”, produse la nivel de „date cu sens” *pedagogic*; b) *operații* de tratare informațională a *datelor* (și a *informațiilor* ca *date cu sens pedagogic*), realizabile prin „*algoritmi*” (de *căutare*, de *planificare*, de *sortare*, de „*comprimare fără pierderi*”) și prin *grafuri* (*neorientate* și *orientate*).

Ordonarea numeroaselor *date* care intervin în orice activitate de educație are ca scop transformarea *datelor* în *informații* (*date cu sens*), *informații* care în plan *pedagogic* în măsura în care sunt *interiorizate* devin *cunoștințe cu valoare formativă pozitivă* confirmată în timp, pe termen mediu și lung. O astfel de *ordonare* este susținută *tehnic* (prin operații realizate la nivel de *algoritmi* și de *grafuri*), dar mai ales *normativ*. Prioritară este *ordonarea* susținută în plan *normativ superior*, prin raportare la *axiomele* și la *legile informaticii*.

Structura de funcționare a educației, poate fi validată *informatic*, la nivel *normativ superior*, prin raportarea la *axiomele informaticii*: a) axioma transformării *datelor* în *informații* (*date cu sens*); b) axioma fixării *informațiilor* (*datelor cu sens*) în *bază de date*; c) axioma integrării *informațiilor* incluse în *baze de date* în *rețele* perfectibile / autoperfectibile, prin *feedback*, în context deschis.

Tot la nivel *normativ superior*, structura de funcționare a educației este stabilizată epistemologic prin raportare la *legile informaticii*, valorificabile *pedagogic*: a) legea conexiunii inverse (vezi *strategia evaluării continue formative* / autoevaluării continue, autoformative); b) legea varietății necesare la intrările în sistem (vezi *soluțiile metodologice* posibile, în funcție de resursele existente); c) legea entropiei negative (vezi valorificarea *situațiilor imprevizibile* care apar în context deschis).

La nivel *tehnic*, „câmpurile de informații” care includ „date cu sens” *pedagogic* pot fi ordonate prin valorificarea celor două categorii de *operații* realizabile prin diferite tipuri de „*algoritmi*” (de *căutare*, de *planificare*, de *sortare*, de „*comprimare fără pierderi*”) și „*grafuri*” (*neorientate* și *orientate*).

„Algoritmul de *căutare*” fixează *informatic operația* care permite *identificarea* celor două *componente de bază* care susțin structura de funcționare a activității de educație: *educatorul*

(individual și colectiv) și *educatul* (individual și colectiv). *Ordonarea* acestora implică evidențierea *corelației funcționale* necesară permanent între *educator* și *educat*.

„Algoritmul de *planificare*” fixează *informatic operația* care permite *identificarea* componentelor de bază ale *proiectului curricular*: – *finalitățile* (macrostructurale și microstructurale) – *conținuturile* – *metodologia* – *evaluarea*. *Ordonarea* acestora, în sens *curricular*, implică evidențierea corelațiilor logice și pedagogice existente între: a) finalitățile macrostructurale (idealul și scopurile generale ale educației) raportate la funcția generală a educației – finalitățile microstructurale (obiectivele); b) finalitățile microstructurale (obiectivele generale, specifice, concrete / operaționale) – conținuturile (cunoștințele de bază) – metodele – evaluarea.

„Algoritmul de *sortare*” fixează *informatic operația* care permite *identificarea* componentelor de bază ale *mesajului pedagogic* – *informarea* și *formarea* – și *ordonarea* lor în sens *pozitiv* (vezi structura mesajului pedagogic construit la nivel de informare – formare pozitivă (orientarea *informării* prioritar în direcția *dezvoltării gândirii* și a *motivației interne*).

„Algoritmul de *comprimare fără pierderi*” fixează *informatic operația* care permite *conturarea traseului mesajului pedagogic* și *ordonarea sa normativă* între *comunicarea mesajului pedagogic*, transmis la nivel de *repertoriu comun* (educator – educat, abordat individual și colectiv) - *receptarea mesajului pedagogic* (în ceea ce are el *esențial*) – *asimilarea mesajului pedagogic* de către *educat* (individual și colectiv)

Tot la nivel *tehnic*, putem evoca aportul *operațiilor* susținute prin *grafurile de orientare* (*pedagogică*), valorificabile în procesul de validare informatică a componentelor desfășurate în cadrul *structurii de funcționare* a activității de *educație*. La acest nivel, *grafurile* fixează *informatic* legăturile dintre „nodurile” sau „vârfurile” acțiunii de: a) *comunicare* a mesajului pedagogic, la nivel de *informare – formare-dezvoltare pozitivă*); b) *receptare* a mesajului pedagogic la nivel de *repertoriu comun*, construit între educator – educat (abordat individual și colectiv); c) *susținere a mesajului pedagogic* prin *strategia de dirijare a educației* care are ca scop generarea unui *răspuns dirijat* al *educatului* (individual și colectiv); d) *evaluare continuă* a răspunsului dirijat la nivel de *conexiune inversă externă* (realizată de educator), dar și de *conexiune inversă internă*, de autoevaluare continuă a *răspunsului autodirijat* (realizată de un *educat*, aflat în stadiu calitativ superior, de potențial *autoeducator*).

În **concluzie**, în plan **normativ**, **structura de funcționare a educației**, necesară în orice context *pedagogic*, poate fi validată *informatic* prin *ordonarea corelației informare – formare-dezvoltare pozitivă* la nivelul a două categorii de principii: 1) *Principii de proiectare a mesajului*

pedagogic; 2) *Principii de realizare a mesajului pedagogic* – în contextul oricărei activități de educație, în cadrul sistemului și al procesului de învățământ.

1) *Principiile de proiectare a mesajului pedagogic*, angajate normativ în conceperea oricărei activități de educație, sunt: a) principiul *cunoașterii pedagogice* (la nivelul transformării informațiilor de specialitate în cunoștințe cu valoare pedagogică / formativă pozitivă); b) principiul *comunicării pedagogice* (la nivelul repertoriului comun educator-educat); c) principiul *creativității pedagogice* (la nivelul soluțiilor metodologice necesare pentru adaptarea la condiții de schimbare, în context deschis).

Aceste principii de proiectare a mesajului pedagogic, necesare în construcția curriculară a oricărei activități de educație, pot fi validate informatic prin raportare epistemologică la axiomele informaticii:

a) *axioma procesării datelor* în vederea transformării lor în informații semnificative – principiul cunoașterii – *principiul cunoașterii pedagogice*;

b) *axioma fixării pedagogice* a informațiilor semnificative la nivel de bază de date – *principiul comunicării pedagogice*;

c) *axioma integrării informațiilor* în rețea la nivelul construcției, transmiterii și valorificării mesajului pedagogic – *principiul comunicării pedagogice*.

2) *Principiile de realizare a mesajului pedagogic* angajate normativ în finalizarea oricărei activități de educație, în orice context, sunt: a) principiul interdependenței dintre comunicarea pedagogică – asimilarea pedagogică – evaluarea pedagogică a mesajului pedagogic; b) *principiul reglării-autoreglării activității de educație* în funcție de rezultatele obținute.

Aceste principii de proiectare curriculară a mesajului pedagogic pot fi validate informatic prin raportare epistemologică la unele legi ale informaticii:

a) *legea varietății necesare la intrare în sistem* (care solicită comunicarea optimă în raport de repertoriul comun educator-educat, creat în perspectiva asimilării și interiorizării mesajului pedagogic) – *principiul interdependenței dintre comunicarea pedagogică – asimilarea pedagogică – evaluarea pedagogică a mesajului pedagogic*.

b) *legea conexiunii inverse*, care ordonează educația la nivel de feedback pozitiv (amplificarea schimbării în aceeași direcție) sau de feedback negativ (orientarea schimbării în direcția opusă pentru corectare, perfecționare, ajustare, restructurare) – *principiul reglării-autoreglării activității de educație în funcție de rezultatele obținute*.

Structura de funcționare a educației, validată informatic la nivel normativ superior (prin raportare epistemologică la axiomele și legile informaticii) este perfectibilă în context deschis

extern (social – politic, economic, cultural, comunitar, natural) și *intern* (pedagogic / didactic, extradidactic etc.).

Contextul extern include ofertele pe care societatea le oferă educației direct și indirect, la nivel de spațiu și timp social, de resurse, de stiluri (politice, economice, culturale, comunitare etc.) reflectate specific la nivelul activității de educație.

Contextul intern include *formele de organizare* a educației, impuse de societate sau pe care le poate iniția educatorul (instruire pe *microgrupe* și *individuală*; tipuri și variante de lecție etc.), resursele pedagogice disponibile (informaționale, umane, didactico-materiale, financiare, stilurile pedagogice ale educatorului – manageriale, didactice, socio-afective etc.).

Structura de funcționare a educației, validată la nivel normativ superior (prin *axiomele* și *legile informaticii*) este perfectibilă permanent în *context deschis*:

a) *extern*, care include *spațiul* și *timpul social*; resursele economice, politice, culturale, comunitare, naturale; stilurile sociale (economice, politice, culturale, comunitare, religioase etc.) – cu impact *pedagogic*, cu *efecte pedagogice* directe și indirecte;

b) *intern*, care include formele de realizare a educației (formală, nonformală, informală), spațiul și timpul pedagogic distribuite în instituțiile / organizațiile pedagogice (școlare, universitare etc.), resursele pedagogice disponibile (plan programe, manuale; profesori, elevi, studenți etc.; stilurile pedagogice ale managerilor educației, educatorilor etc.

La acest nivel, *structura de funcționare a educației* este validată informatic prin apelul la trei *principii* care vizează ordonarea *Sistemului de Gestiune a Bazei de Date* (SGBD) în calitate de „principii de integritate”: a) principiul integrității domeniului; b) principiul integrității entităților domeniului; c) principiul integrității referențiale [1, p. 308].

Cele trei „principii de integritate” ordonează structura de funcționare a educației, în *context deschis*, asigurând gestiunea „bazei de date” la nivel de *sistem total referențial*.

Principiul integrității pedagogice a activității de educației realizată în context deschis impune, în plan normativ, necesitatea respectării, în orice situație, a funcțiilor generale ale educației care au un caracter obiectiv.

Principiul integrității „entităților fundamentale” (educatorul și educatul aflați în corelație permanentă) impune, în plan normativ, procesarea specială a *bazei de date* în raport de contextul în care este realizată activitatea, de situațiile concrete existente sau create.

Principiul integrității referențiale impune, în plan normativ, valorificarea tuturor atributelor *contextului extern* și *intern*, respectând „cheia primară” de interpretare pedagogică, fără a prelua „o cheie străină”, situată în zona câmpului psihosocial care înconjoară sau străbate tangențial, întâmplător sau aleatoriu, structura activității de educație.

Tabel 3.1

**Structura de funcționare a educației (SFE *) la nivel de *model ideal*
care poate fi validat informatic ca bază de date în sistem deschis (**)**

Concepte fundamentale în pedagogie definite și corelate la nivel de SFE	Concepte fundamentale în informatică definite și corelate la nivel de obiect de studiu, normativitate, metodologie de cercetare - specifice
1) Educatorul (individual - colectiv); exemplu: profesorul de specialitate, profesorul diriginte - colectivul didactic al clasei de elevi; comunitatea educațională locală, familie etc.	Entitate informatică 1 (deține informații și capacități de comunicare specifice valorificabile în sistem deschis, (exemplu: școala ca organizație, clasa de elevi, etc.); în rețea (școala ca unitate de bază a sistemului de învățământ, clasa de elevi ca și colectiv formal, în cadrul organizației școlare)
2). a) Funcția centrală a educației; b) Structura de bază a educației; c) Finalitățile macro structurale ale educației; (ordonate normativ prin axioma interdependenței dintre dimensiunea obiectivă – subiectivă a educației angajată la nivel macrostructural)	Informații necesare Entității informatice 1, la nivel general, stabilizate obiectiv în cadrul bazei de date, ordonate normativ; a) Principiul integrității domeniului → funcția principală asigură integritatea; b) Principiul integrității entității informatice 1 (educator); c) principiul constrângerii integrității datelor;
3). Proiect pedagogic curricular - integrează informații semnificative în baza de date, la nivel: a) teleologic: obiective generale, specifice, concrete b) axiologic – conținuturi de bază c) acțional – metode d) docimologic – evaluare e) context deschis (forme de organizare, resurse pedagogice, stiluri pedagogice)	Bază de date – model informatic sferic – context deschis Structura de rețea (prin conceptul matematic de grafuri orientate) a) Principiul emergenței (sinergie) (Haken) b) Principiul izomorfismului-omomorfismului (J.G.Miller) sistemele aflate pe niveluri ierarhice diferite sunt izomorfe (au structuri asemănătoare), calitățile sistemelor de pe niveluri superioare descind din cele ale sistemelor aflate pe niveluri inferioare. c) Principiul complementarității externe – elementele unui sistem pot fi la rândul lor subsisteme, nu este posibilă analiza izolată a sistemului, ci doar în corelație prin interacțiune cu alte sisteme (cu aportul <i>intrărilor</i> și al <i>ieșirilor</i>)
4. Normativitatea proiectării curriculare a mesajului pedagogic a) Principiul cunoașterii pedagogice b) Principiul comunicării pedagogice c) Principiul creativității pedagogice	a) Axioma procesării datelor în vederea transformării în informații; b) Axioma fixării datelor la nivel de bază de date, cunoștințe de bază cu valoare formativă pozitivă; c) Axioma integrării bazei de date în rețea în sistem deschis;
5) Mesajul pedagogic	- Legea varietății necesare la nivel de intrare în

(informare – formare-dezvoltare pozitivă)	sistem (R. Ashby); - Principiul integrității referențiale a informației; - Principiul emergenței (sinergiei) (Haken);
6) Normativitatea realizării – dezvoltării mesajului pedagogic principiul interdependenței dintre comunicare – mesaj pedagogic – receptare – răspuns dirijat /autodirijat – evaluare /autoevaluare	Elaborarea de răspuns dirijat/autodirijat a) principiul binarității activității în baza de date; b) Legea conexiunii inverse (Wiener);
7) Strategia de dirijare a educației	Administrarea bazei de date
8) Repertoriul comun educator – educat (în relație asimetrică);	Legea entropiei negative, valorificată în reconstrucția permanentă a repertoriului comun între emițător-receptor;
9) Educatul	Entitate informatică 2 (deține informații și capacități de receptare, asimilare, interiorizare și valorificare a informațiilor în sistem deschis;
10) Răspuns dirijat al educatului	- Legea conexiunii inverse, în condiții de buclă feedback pozitiv realizată de Entitatea 1, - corelată cu - Principiul integrității referențiale a informației (orientată formativ pozitiv la nivel de mesaj pedagogic);
11) Evaluarea continuă a răspunsului dirijat al educatului realizată de către educator;	Conexiunea inversă externă, pozitivă sau negativă.
12) Răspuns autodirijat al educatului;	- Legea conexiunii inverse, în condiții de buclă feedback pozitiv realizată de Entitatea 2, <i>corelată cu</i> - Principiul integrității referențiale a informației (orientată formativ-pozitiv la nivel de mesaj pedagogic);
13) Autoevaluare continuă a răspunsului autodirijat al educatului realizată de educat	Conexiune inversă internă pozitivă sau negativă
14) Autoproiect pedagogic curricular realizabil când educatul devine autoeducator;	- Principiul emergenței (sinergiei) (Haken); - Principiul izomorfismului-omomorfismului; - Principiul complementarității externe;
15) Context pedagogic intern a) forme de organizare; b) resurse pedagogice; c) stiluri pedagogice; d) câmp psihosocial;	a) matrice de înregistrare a datelor (în cadrul structurilor de date utilizate în crearea bazei de date) - context intern (propriu domeniului de referință); b) date procesate prin algoritmi și grafuri; c) programare orientată pe obiecte prin proceduri diferite (de dirijare /autodirijare, de desenare, de calculare, de sortare etc.) selectate în funcție de context pentru acțiuni corespunzătoare eficiente; d) rețele de date furnizate indirect neprelucrate, valorificabile informatic (ca liste legate, grafuri neorientate);
16) Context pedagogic extern a) forme de organizare socială, resurse sociale, stiluri sociale – cu impact psihosocial direct;	a) matrice de înregistrare a datelor (în cadrul structurilor de date utilizate în crearea bazei de date) –context extern (stabilit la nivelul legăturilor domeniului de referință cu domeniul înconjurător), date procesate prin algoritmi și grafuri; programare orientată pe obiecte prin

	proceduri diferite (de dirijare/ autodirijare, de desenare, de calculare, de sortare etc.) selectate în funcție de context pentru acțiuni corespunzătoare eficiente, utilizate în baza de date în context extern propriu domeniului supraordonat domeniului de referință;
b) câmp psihosocial – de influențe sociale, cu impact pedagogic indirect;	b) rețele de date furnizate indirect neprelucrate, valorificabile informatic (ca liste legate, grafuri neorientate) preluate de la domeniul supraordonat domeniului de referință;

* [31], [18], [26], [35], [28], [32]

* * [1], [21], [106], [110], [115], [146], [147], [160], [225], [228], [230], [233],[238]

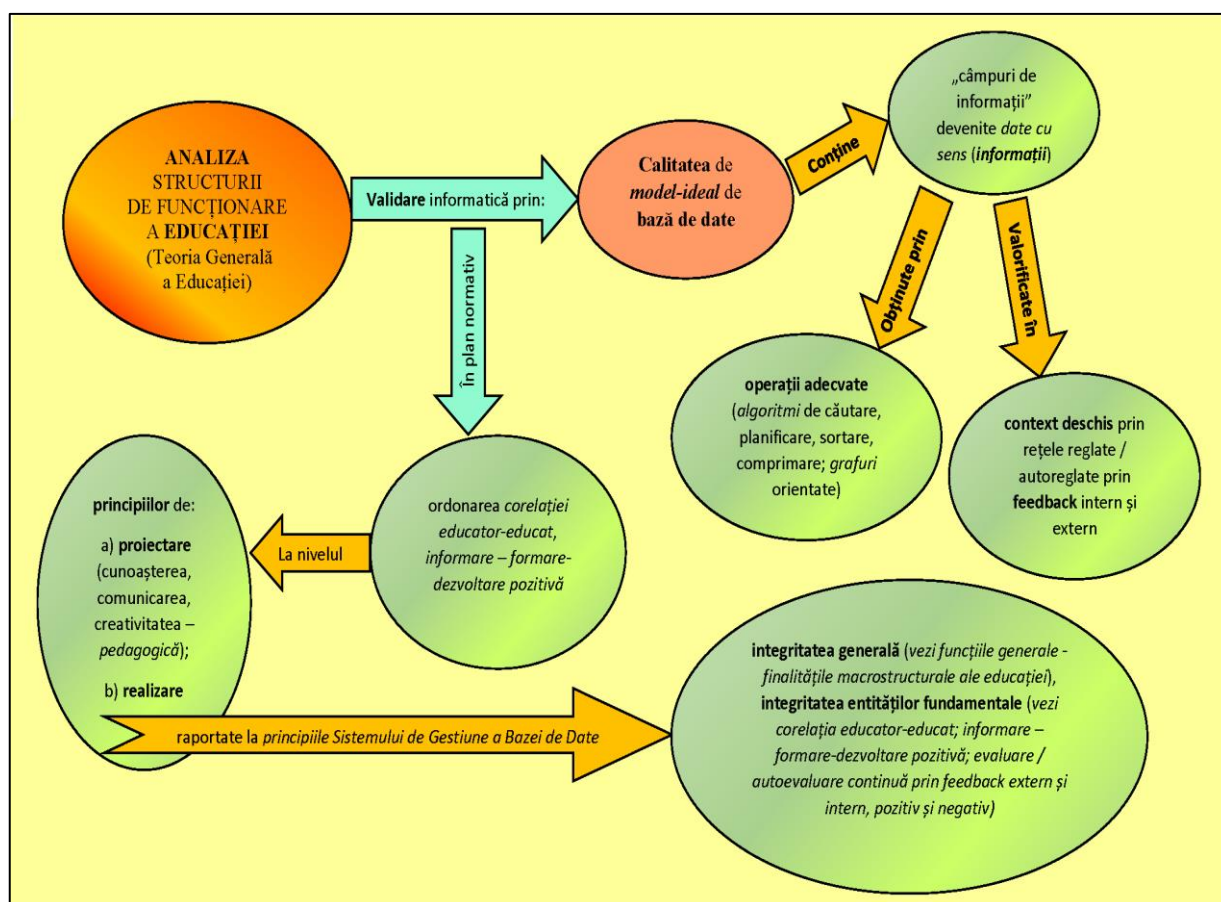


Figura 3.3 Analiza structurii de funcționare a educației

3.3. Analiza structurii de funcționare a instruirii din perspectivă informatică

În cercetările noastre anterioare am analizat această problemă – *structura de funcționare a activității de instruire din perspectivă informatică* – la nivel de problemă de ordin epistemologic, abordată interdisciplinar la linia de intersecție dintre *teoria generală a instruirii / didactica generală* și „*informatica generală*” (în accepția de *Știință a Calculatoarelor / Computer Science*). Această perspectivă a avut în vedere validarea modelului ideal al instruirii,

promovat de *didactica generală* (ca parte fundamentală a *pedagogiei generale*) pe fondul afirmării curriculumului ca direcție de dezvoltare a educației în societatea contemporană [22, p. 43-178]. Analizele propuse au urmărit, ca scop general, să fixeze structura generală de funcționare a instruirii la nivel de model ideal, construit curricular, validat epistemologic prin apelul la: a) concepte fundamentale și operaționale consacrate în informatică; b) axiome, legi, principii, afirmate în informatică; c) metodologia de cercetare promovată în informatică. Obiectivele specifice au urmărit analiza pedagogică și informatică a corelației dintre: a) profesor – clasă de elevi, corelație susținută normativ la nivel de principii generale de proiectare curriculară a instruirii; b) resursele pedagogice existente și formele de organizare adoptate, corelație susținută normativ la nivel de principii de organizare curriculară a instruirii; c) obiectivele și conținuturile de bază și metodele didactice (promovate curricular ca metode de predare-învățare-evaluare), corelație susținută normativ la nivel de principii de planificare curriculară a instruirii; d) acțiunile de predare-învățare-evaluare, subordonate activității de instruire și rezultatele obținute de elevi sau studenți, corelație susținută normativ la nivel de principii de realizare-dezvoltare curriculară a instruirii în context pedagogic și social deschis [190].

Structura de funcționare a instruirii include un set de corelații necesare în cadrul oricărei activități (lecție etc.):

1) *Corelația profesor – clasa de elevi*. Este cea care asigură baza activității de instruire; este susținută la nivel de proiectare curriculară, conform obiectivelor programei școlare (obiective generale și specifice definite în termeni de competențe generale și specifice), operaționalizate de profesor (obiective concrete, definite în termeni de performanțe concrete, observabile și evaluabile).

2) *Corelația dintre formele de organizare a instruirii frontală – pe microgrupe – individuală*. Este corelația care asigură valorificarea optimă a resurselor pedagogice existente (informaționale, umane, didactico-materiale), la nivel de tip și de variantă de activitate concretă (lecție etc.).

3) *Corelația obiective – conținuturi – metode didactice – tehnici de evaluare*. Este corelația care asigură planificarea curriculară a activității (lecției etc.) centrată asupra obiectivelor / competențelor și a conținuturilor de bază (cunoștințelor esențiale, cele mai importante din punct de vedere informatic, ca „bază de date”).

4) *Corelația dintre acțiunile de predare – învățare – evaluare*. Este corelația care asigură realizarea activității (lecției), dezvoltată în context deschis, adaptabilă la schimbările inerente care apar în clasă, din motive obiective și subiective.

În condițiile *proiectării curriculare* cele patru corelații sunt susținute *normativ* prin următoarele principii: 1) *Principiile generale ale proiectării curriculare* – cunoașterea pedagogică, comunicarea pedagogică, creativitatea pedagogică – care ordonează *construcția curriculară optimă* a corelației profesor – clasa de elevi; 2) *Principiile organizării curriculare* – organizarea globală, frontală, organizarea diferențiată, pe *microgrupe*, organizarea individuală – care ordonează *valorificarea optimă* a resurselor pedagogice ale activității; 3) *Principiile planificării curriculare* – *stabilizarea planificării* la nivel de obiective și de *conținuturi de bază*; *flexibilizarea planificării* la nivel de metode didactice și de *tehnici de evaluare* – care ordonează *planificarea optimă* a activității în context deschis; 4) *Principiile realizării-dezvoltării curriculare* – *interdependența predare-învățare-evaluare*; *reglarea-autoreglare prin evaluare continuă* [32].

În plan teoretic, *corelațiile* dintre principalele componente ale instruirii și *principiile* care susțin ordonarea lor (în termeni de *normativitate didactică*, prezentate anterior, pot fi articulate la nivelul unui *model-ideal* al *structurii de funcționare a instruirii* [Ibidem, p. 106]. Pe acest fond, în plan practic, organizarea, planificarea și realizarea-dezvoltarea curriculară a activității de instruire (lecției etc.) respectă „ciclul de viață al unui sistem informatic” [87] care include:

1) *Decizia proiectantului* (profesorul). Această decizie corespunde cerințelor *utilizatorilor* (elevii clasei), cerințe informatice inițiale care vor fi urmărite, în evoluția lor până la finalul activității, respectiv a „ciclului de viață a sistemului informatic” [87, p. 55-56].

2) *Analiza cerințelor informatice* la nivel de resurse existente sau disponibile în cadrul „ciclului de viață al sistemului informatic” [Ibidem, p. 57-58]. Această *analiză* are în vedere, în mod special, „ciclul de viață al sistemului informatic” transpus în cadrul activității concrete (lecție etc.).

3) *Planificarea sistemului și a software-ului* (programelor) la nivelul raportului optim necesar între *cerințele informatice* – *resursele informatice* existente. Această *planificare* trebuie concepută în cadrul unor „unități de programe” construite riguros, algoritmic (conform obiectivelor / competențelor urmărite cu consecvență).

4) Implementarea „unităților de programe” integrate în „ciclul de viață a sistemului informatic”. Această implementare urmărește optimizarea rezultatelor obținute, perfectibile permanent la nivelul raporturilor dintre „cerințele informaționale inițiale” și „cerințele informaționale finale” care marchează sfârșitul ciclului de viață al sistemului informatic construit, dar și deschiderea spre ciclul de viață al unui nou sistem informatic [112].

La nivel *normativ*, *structura de funcționare a instruirii* ordonează ciclul de viață a unui sistem informatic specializat *pedagogic / didactic* la nivel de „proces informațional” care asigură

„succesiunea acțiunilor prin care sistemul (n.n. activitatea / lecția etc.) se informează în condițiile optimizării permanente a interdependenței dintre *predare-învățare-evaluare* [26].

Un argument *informatic* important este cel inclus în cadrul *principiilor realizării-dezvoltării curriculare* a activității de instruire (lecției etc.). Aceste principii, valorificate la nivel informatic, asigură astfel ordonarea activității în *condiții* de:

1) *Volum și varietate* mare de *informații* prelucrate, lansate, obținute, comunicate, preluate, reluate, perfecționate, corelate în raport de răspunsurile dirijate / autodirijate etc. La acest nivel intervine acțiunea de *predare* concepută *informatic* ca acțiune de *comunicare pedagogică eficientă* [22].

2) *Fenomene specifice*: informaționale proprii domeniului / ariei curriculare, disciplinei de învățământ; explozia informațională, controlată / necontrolată pedagogic și informatic; „materia și energia” utilizatorilor (elevilor); reprezentarea, semnificația; stimulentele mintale; cunoașterea etc. La acest nivel intervine acțiunea de *învățare* concepută *informatic* pe circuitul pedagogic (și informatic): receptare – asimilare și interiorizare a cunoștințelor *predate* (controlate *pedagogic* și *informatic*) [22], [136].

3) „*Feedback, entropie* – cu efecte negative, dar și pozitive, reguli (sau seturi de reguli)”, propuse extern de proiectant, interiorizate treptat de utilizatori. La acest nivel intervine acțiunea de evaluare / autoevaluare continuă, cu funcție pedagogică / didactică specifică de formare / autoformare) [28].

La nivel *integrat* (de *predare-învățare-evaluare*), intervine „sensul special al informației” [195]. Avem în vedere „sensul special al informației” valorificat *pedagogic* (și *informatic*), **nu** „cel folosit în limbajul obișnuit comun” [213].

Informația, transpusă de profesor la nivel de *mesaj didactic*, deschis, perfectibil / autoperfectibil, devine „obiect al cunoașterii” *pedagogice* prelucrat **informatic** la nivel *sintactic*, *semantic*, *cuantificabil*.

La nivel *sintactic*, *informația* integrată în mesajul *didactic* este validată *informatic* prin *formă de prezentare accesibilă, esențializată, sistematizată, optimizată* (în termeni de interdependență între *cunoașterea intuitivă-logică*, între *teorie-practică*, între *evaluarea-autoevaluarea continuă / formativă, autoformativă*), *eficientizată didactic*.

La nivel *semantic*, *informația* integrată în mesajul *didactic* este validată *informatic* prin *semnificația, înțeleasă, interiorizată de clasa de elevi, frontal, pe microgrupe, individual*.

La nivel *cuantificabil*, *informația* integrată în mesajul *didactic* este validată *informatic*, cu argumente *normative*, distribuite „pe unități elementare de informație” care includ *cunoștințe de bază* (concepțe fundamentale și operaționale; *principii, formule, evenimente, personalități*

etc.; deprinderi și priceperi, necesare pentru rezolvarea de probleme și situații-problemă etc.), [234]. *Mesajul pedagogic construit și transpus de profesor la nivelul înțelegerii și stării afective a clasei de elevi, prelucrează rațional (pedagogic) informația de specialitate* (matematică, literară, istorică, geografică, biologică, fizică etc.) prin intermediul unui *algoritm informatic*. Avem în vedere un algoritm care fixează informatic relația necesară între *datele selectate (informative)* și *efectele formative pozitive* anticipate didactic prin optimizarea relației dintre gândire și memorie. Este un algoritm care orientează învățarea în direcția formării-dezvoltării-valorificării pozitive a **gândirii**, care acordă prioritate *operațiilor fundamentale* (de analiză-sinteză, abstractizare-generalizare, comparație, ierarhizare, clasificare, soluționare / concretizare – logică) și *instrumentale algoritmice și / sau euristice*).

La nivel de **organizare a instruirii**, activitatea (lecția etc.) urmează *logica pedagogică* a unui „program informatic”. Mesajul didactic valorifică *resursele pedagogice* (informaționale, umane, didactico-materiale, financiare) existente, validate informatic, cu ajutorul unui *algoritm* „scris într-un anumit **limbaj de programare**” *frontală, pe microgrupe individual* (cu elevi foarte buni – foarte slabi) [208], [226].

La nivel de **planificare a instruirii**, activitatea (lecția etc.) urmează *logica pedagogică* a unui *proiect curricular* cu *scop general comun* definit în temeni *software*. *Mesajul pedagogic* constituie „un produs finit al activității de programare informatică” organizată *formal*, care include un set „transformator de aserțiuni ce descriu proprietățile datelor corecte” atât la *intrarea în sistem*, cât și la *ieșirea din sistem*.

Planificarea instruirii (lecției), realizată la nivel de **software** („soft sau logicel”) include „un sistem de *programe* (din categoria celor „pentru *calculatoare*”) [234]. Acestea care valorifică „procedurile lor de aplicare, furnizate odată cu calculatorul sau create, ulterior de către proiectant (profesor) sau de către utilizator” (clasa de elevi) [84], [87].

„Nivelul *software*” este cel care validează informatic *proiectul curricular* care include *scopul general* – obiectivele concrete (deduse din scopul general) – conținuturile / cunoștințele de bază – metodele didactice – tehnicilor de evaluare. Toate aceste componente promovează *metodologia instruirii în sens larg*, ca *teorie pedagogică generală aplicată în cadrul procesului de învățământ*. [22], [178].

„Nivelul *software*” este deosebit de „nivelul *hardware*” care fixează ansamblu resurselor didactico-materiale (inclusiv a calculatorului) metodelor, procedeele și mijloacelor didactice, implicate în eficientizarea activității de instruire în contextul deschis al procesului de învățământ [112].

La nivel de **implementare a planificării**, instruirea funcționează prin acțiuni de predare, învățare, evaluare, integrate într-un „sistem informatic” [Ibidem]. *Proiectul curricular* (al lecției etc.) validat informatic, „are nevoie de ambele componente”, de *software* care concepe obiectivele – conținuturile – metodele - evaluarea și de *hardware* care permite aplicarea cu ajutorul resurselor didactico-materiale disponibile [234].

Analiza structurii instruirii, din perspectiva *informaticii*, confirmă importanța *funcțiilor manageriale de organizare, planificare, implementare* a proiectului pedagogic curricular. Aceste funcții manageriale generale, sunt necesare în mod *obiectiv*, în cadrul oricărei activități concrete (lecție etc.).

1) *Organizarea curriculară* a activității de instruire (lecției etc.) implică:

a) prelucrarea *pedagogică a informației de specialitate* – preluată din „diverse domenii” prin procedee adecvate de selecție pedagogică (în raport de valoarea formativă pozitivă anticipată pe termen scurt, dar mai ales mediu și lung) și de prelucrare informatică (prin algoritmi, grafuri, rețele, controlate/autocontrolate în condiții de conexiune inversă) [234].

b) transformarea *informației de specialitate* (matematică, literară, istorică, biologică etc.), prelucrată pedagogic în „*bază de date*” care include *cunoștințe de bază* (concepte, axiome, legi, principii, formule, evenimente, personalități literare, istorice etc. esențiale), care au efecte formative pozitive durabile la nivelul personalității educatului (preșcolarului, elevului, studentului) [226];

c) ordonarea *cunoștințelor de bază* – care asigură „baza de date”, superioare științific și pedagogic, cunoștințelor separate sau izolate [26], [226].

2) *Planificarea curriculară* a activității de instruire (lecției etc.) implică:

a) „reprezentarea unui algoritm” al planificării activității care include *permanent* scopul general – obiectivele concrete (operaționale) – conținuturile / cunoștințele de bază („baza de date”) – metodele didactice – tehnicile de evaluare [178], [226].

b) raportarea *permanentă* a „bazei de date” la „un cod sursă” [112] (scopul general al activității) exprimat prin „limbaj de programare” [226], (mesaj didactic) accesibil utilizatorilor (elevilor) pentru a obține „un produs final” [22] care confirmă faptul că obiectivele concrete au fost îndeplinite;

c) asigurarea unei conexiuni inverse permanente între „algoritmul planificării” [227] și „limbajul de programare” (mesajul didactic), între *software* (conceperea curriculară a planificării, centrată asupra *scopului general*) și *hardware* (susținerea materială a planificării prin mijloace didactice tot mai perfecționate tehnic).

3) *Implementarea curriculară* a activității de instruire (lecției etc.) implică:

a) transmiterea mesajului didactic, construit de profesor în raport de clasa de elevi; acest mesaj didactic este susținut prin „baza de date”, inclusă în „memoria internă”, dar și prin „unitatea de calcul” [112] prin care informațiile, prelucrate pedagogic, sunt transformate în „cunoștințe de care avem nevoie” în cadrul specific fiecărei activități (lecții etc.) [195] imediat, dar și pe termen mediu și lung (*PREDAREA*);

b) receptarea și asimilarea „cunoștințelor de care avem nevoie” [195]; la acest nivel, utilizăm „unitatea de comandă” și de autocomandă, în termeni de *intrare – ieșire*, stimulând ÎNVĂȚAREA / AUTOÎNVĂȚAREA [87].

c) verificarea „cunoștințelor de care avem nevoie” [195]; la acest nivel intervin *cunoștințele de bază*, integrate în *rețele*, urmărind „rezultatele” acumulate pe parcursul activității, *evaluate continuu, formativ*, prin care fixăm optim „semnalul de terminare” (evaluarea *finală, sumativă*) [2].

Structura de funcționare a instruirii, interpretată *informatic*, dezvoltă o arhitectură solidă și flexibilă prin acțiunea și interacțiunea componentelor sale esențiale care asigură unitatea *bazei de date* [2]. Din perspectiva informaticii, putem evidenția unitatea existentă la nivel de „memorie internă”, „de calcul” și de „comandă și autocomandă”:

1) **Unitatea de „memorie internă”** [112] - este prezentă în structura de funcționare a instruirii la nivelul profesorului (dar și a elevilor). *Unitatea „de memorie”* este necesară în procesul de elaborare a *mesajului didactic* validat *informatic* prin: a) prelucrarea informațiilor de specialitate; b) integrarea lor în *baza de date* transmisă la nivelul raportului dintre *informare / cunoștințe de bază – formare pozitivă durabilă*; c) interiorizarea *informațiilor* (în calitatea lor de *date cu sens*, integrate ca *bază de date*) la nivel de cunoștințe cu valoare pedagogică (formativă pozitivă).

În *sistem informatic*, „unitatea de memorie” susține *PREDAREA* bazată pe reconstrucția pedagogică a *informației* de specialitate, prelucrată și valorificată ca și *cunoștință de bază*, transmisă *empatic* utilizatorilor (elevilor clasei) la nivel de înțelegere, interes și afectivitate optim, ca viitoare *cunoștințe cu valoare formativă pozitivă (pedagogic) interiorizată*.

2) **„Unitatea de calcul”** [234]. Este *unitatea* care susține receptarea și asimilarea mesajului didactic la diferite niveluri de înțelegere, interes, afectivitate. În *sistem informatic* asigură ÎNVĂȚAREA / AUTOÎNVĂȚAREA încorporată în activitatea de instruire ca și „componentă de calcul” [208]. Ea poate fi realizată la nivel minim, mediu, maxim, prin *schimburi multiple* între *utilizatori* (între profesor și clasa de elevi; între profesor și elevi, organizați pe grupe sau individual; între elevi organizați pe grupe, microgrupe, în perechi).

„Unitatea de calcul” este elaborată *informatic* prin *repertoriul comun* dintre profesor și clasa de elevi, construit de profesor care anticipează, astfel, „dispozitivul de control / *autocontrol* al magistralei de comunicații” [87]. Avem în vedere *o magistrală de comunicare pedagogică*, susținută prin modalități didactice multiple (forme de organizare; strategii / metode / procedee / mijloace didactice; tehnici de evaluare; *stiluri* manageriale, de învățare, socio-afective etc.), validate *informatic* prin diferite „dispozitive periferice” [112].

3) „**Unitatea de comandă**” și de *autocomandă*. Este *unitatea* care susține acțiunea de raportare a *proiectantului* predării-învățării (profesorului) la răspunsurile *utilizatorilor* (elevilor clasei) pe tot parcursul activității de instruire. În *sistem informatic*, *comanda* și *autocomanda* este realizată pe criterii *unitare* (vezi „unitatea de comandă” [1], [208]). Aceste criterii sunt stabilite la începutul activității prin *comunicarea pedagogică* a *scopului general* și a *obiectivelor concrete* (*operaționale*). Ca *unitate de comandă / autocomandă* asigură EVALUAREA/AUTOEVALUAREA (*inițială / diagnostică și predictivă; continuă / formativă, autoformativă; finală / cumulativă / sumativă*).

Unitatea de comandă / autocomandă este validată *informatic*, prin *acțiunea de evaluare* realizată de profesor (dar și de elev, ca autoevaluare), cu valorificarea mai multor „dispozitive periferice” [87], propuse la începutul activității (*evaluarea inițială, diagnostică și predictivă*), pe tot parcursul activității (*evaluarea continuă, formativă și autoformativă*) și la sfârșitul activității (*evaluarea finală, sumativă, cumulativă*).

Instruirea, concepută curricular ca activitate de *predare – învățare - evaluare* este validată *informatic* la nivelul *interdependenței* dintre cele trei „unități informatice”, de „memorie internă” (predarea), de „calcul” (învățarea), de „comanda și autocomandă” (evaluarea) [112].

Interdependența dintre „*unitatea memoriei interne – unitatea de calcul – unitatea de comandă / autocomandă*”, confirmă, la nivel de *sistem informatic*, *axioma paradigmei curriculumului* care impune *normativ* unitatea dintre *acțiunile de predare – învățare – evaluare* subordonate obiectivelor *generale și specifice* ale *activității de instruire*.

Interdependența curriculară predare – învățare - evaluare este susținută, în *sistem informatic*, la nivelul *conexiunilor funcționale* existente și necesare între *unitatea memoriei interne – unitatea de calcul – unitatea de comandă / autocomandă*. În context *pedagogic deschis*, această *interdependență* este validată *informatic* la nivelul *conexiunii* dintre: a) *dispozitivul central* de tip *software* care fixează valoric *scopul general* și *cunoștințele de bază* ale activității de instruire; b) *dispozitivele periferice*, apropiate de zona *hardware*, care includ *obiectivele concrete* (*operaționale*), *metodele* (și *mijloacele*) didactice și *de evaluare* (integrate în strategiile de evaluare inițială, continuă și sumativă).

La nivel de **predare**, esențială este „execuția unei operații de intrare-ieșire” [178]. Aceasta anticipează „terminarea acțiunii” în continuitatea pedagogică (și informatică) „predare-învățare” [28].

La nivel de **învățare** / **autoînvățare**, esențială este „componenta de calcul” [112]. Informatic, aceasta este parte din schema de funcționare a oricărui *calculator* din generația a II-a care perfecționează permanent „canalul de intrare-ieșire” [234]. Valoarea sa provine din faptul că „permite cuplarea indirectă la *unitatea centrală* (consolidată la nivel de dispozitiv central care include *scopul general* și *cunoștințele de bază* interiorizate) a mai multor *dispozitive periferice*”, dispozitive care includ *metodele* și *mijloacele didactice* și *tehnicele de evaluare* (*inițială, continuă, finală*).

La nivel de **evaluare** / **autoevaluare**, esențiale sunt două tipuri de „comandă informatică” [112]. Primul tip intervine la nivel de „comandă de intrare-ieșire”, semnificativă și în plan pedagogic [84], [87]. Acest tip de comandă asigură *evaluarea inițială* (*diagnostică* și *predictivă*). Al doilea tip de comandă / autocomandă, este exprimat în termeni „de semnal de terminare” [112]. El asigură *evaluarea finală* (*sumativă, cumulativă*).

„Canalul final” [234] poate fi raportat și la activitatea de instruire (lecție etc.), concepută ca *sistem informatic*. La acest nivel intervin deciziile profesorului de tip: a) *nonformal*, realizate *frontal*, cu funcție de apreciere *calitativă* a clasei de elevi; b) *formal*, realizate *individual*, cu funcție de *decizie formală*; exprimată prin note sau calificative școlare care transformă aprecierea calitativă în *decizie cu scop managerial*, comunicată elevilor, argumentată și însoțită de îndrumări metodice (de corectare, ajustare, perfecționare etc.).

Concluziile avansate în studiul citat, evidențiază faptul că *sistemul informatic* poate fi utilizat și valorificat și în *instruire*, ca model computerial, alături de strategia *instruirii asistate de calculator*. Dar această abordare nu constituie un scop în sine, Este ceea ce semnalează marele savant român, matematician și informatician, Grigore Moisil – „*Calculatorul nu rezolvă probleme. Problemele le rezolvă omul, dar în rezolvarea lor omul se servește nu numai de toc și hârtie, ci și de calculator*” [203].

Calculatorul ca resursă pedagogică informațională și didactico-materială este o *metodologie de muncă intelectuală* din ce în ce mai importantă în societatea informațională. Dar el nu devine automat – atrage atenția Moisil – „o inteligentă de sine stătătoare”. Este o problemă de principiu epistemologic și etic (deontologic), valabil în cadrul oricăror aplicații în domeniul inteligenței artificiale. Calculatorul poate fi făcut *să învețe* valorificând *informații* acumulate sau furnizate, utilizând reguli de deducție. Cel care implementează toate aceste mecanisme, nu este însă *calculatorul*, ca model sau mijloc de instruire, ci omul, creatorul său. Astfel, și în plan

pedagogic, nu trebuie uitat faptul, semnalat de Moisiu, că „un calculator este atât de *inteligent* cât îl facem noi să fie” [Ibidem].

În *sinteza* pe care o propunem la finalul acestui subcapitol, reluăm teza conform căreia, din perspectivă *informatică*, **instruirea** reprezintă „o mulțime de date” multiplicată mereu la scara procesului de învățământ, în cadrul unor discipline de învățământ, organizate pe trepte, ani și semestre de învățământ, în diferite forme specifice. La acest nivel, activitatea de instruire reprezintă principalul subsistem al activității de educație, planificată prin obiective – conținuturi – metode – evaluare, realizată prin acțiuni de predare – învățare – evaluare (integrate în cadrul oricărei activități de instruire). Ea este organizată în contextul procesului de învățământ, principal subsistem al sistemului de învățământ, în cadrul unor forme de organizare generale (formale, nonformale), particulare (frontale, pe microgrupe, individuale) și concrete (lecții, cercuri de specialitate, consultații individuale și de grup etc., *lecția* fiind forma principală de organizare a instruirii în cadrul procesului de învățământ școlar). Observăm, deci, faptul că din punct de vedere informatic, instruirea include și amplifică mereu numeroase *date* care trebuie selectate și valorificate pedagogic, ca informații integrate în baza de date, valorificată pedagogic la nivel de formare-dezvoltare pozitivă, în termeni de cunoștințe de bază (teoretice, procedurale) susținute atitudinal (motivațional, afectiv etc.)

Pentru a controla pedagogic această *multitudine de date*, la nivel de *bază de date*, *teoria generală a instruirii* sau *didactica generală* – în calitate de știință pedagogică fundamentală – construiește un *model-ideal al structurii de funcționare a instruirii*. Un exemplu este cel anexat pe care îl vom utiliza ca reper epistemologic în finalul subcapitolului 3.3, cu deschideri și spre subcapitolul 3.4 [32, p. 106].

Analiza și validarea sa *informatică* implică valorificarea *conceptelor fundamentale* ale *informaticii*, dar și ale *normativității* și ale *metodologiei de cercetare specifice*, angajate la nivelul construcției *modelului-ideal* și la nivelul ordonării sale prin intermediul *principiilor* (generale, ale proiectării; specifice – ale organizării, planificării, realizării-dezvoltării; didactice).

Analiza informatică a *modelului-ideal al structurii de funcționare a educației* implică valorificarea, în primul rând, a conceptelor fundamentale ale *informaticii* - *Date*, *Informații*; *Bază de date*, *Algoritmi*, *Grafuri*; *Rețea*, *Feedback*. În al doilea rând implică valorificarea *informatică* a *normativității* și a *metodologiei de cercetare specifice* importante pentru ordonarea raporturilor dintre componentele modelului-ideal, desfășurate și aplicate permanent în *context deschis*. La acest ultim nivel sunt apelate conceptele care definesc normativitatea și metodologia de cercetare specifice informaticii.

I) Analiza *modelului-ideal* al structurii de funcționare a instruirii în perspectiva validării sale pe baza conceptelor fundamentale ale informaticii.

În această perspectivă, *Datele* reprezintă *mulțimea* pe care o identificăm informatic la nivelul activității de instruire, concepută și realizată în contextul deschis al procesului de învățământ. Ele sunt distribuite informatic la nivelul *structurii de bază* și a *structurii de organizare, planificare* și de *realizare-dezvoltare* (în context deschis) a instruirii, *structuri* de funcționare pedagogică determinate în cadrul epistemologic, normativ și praxiologic al *teoriei generale a instruirii (didacticii generale)*.

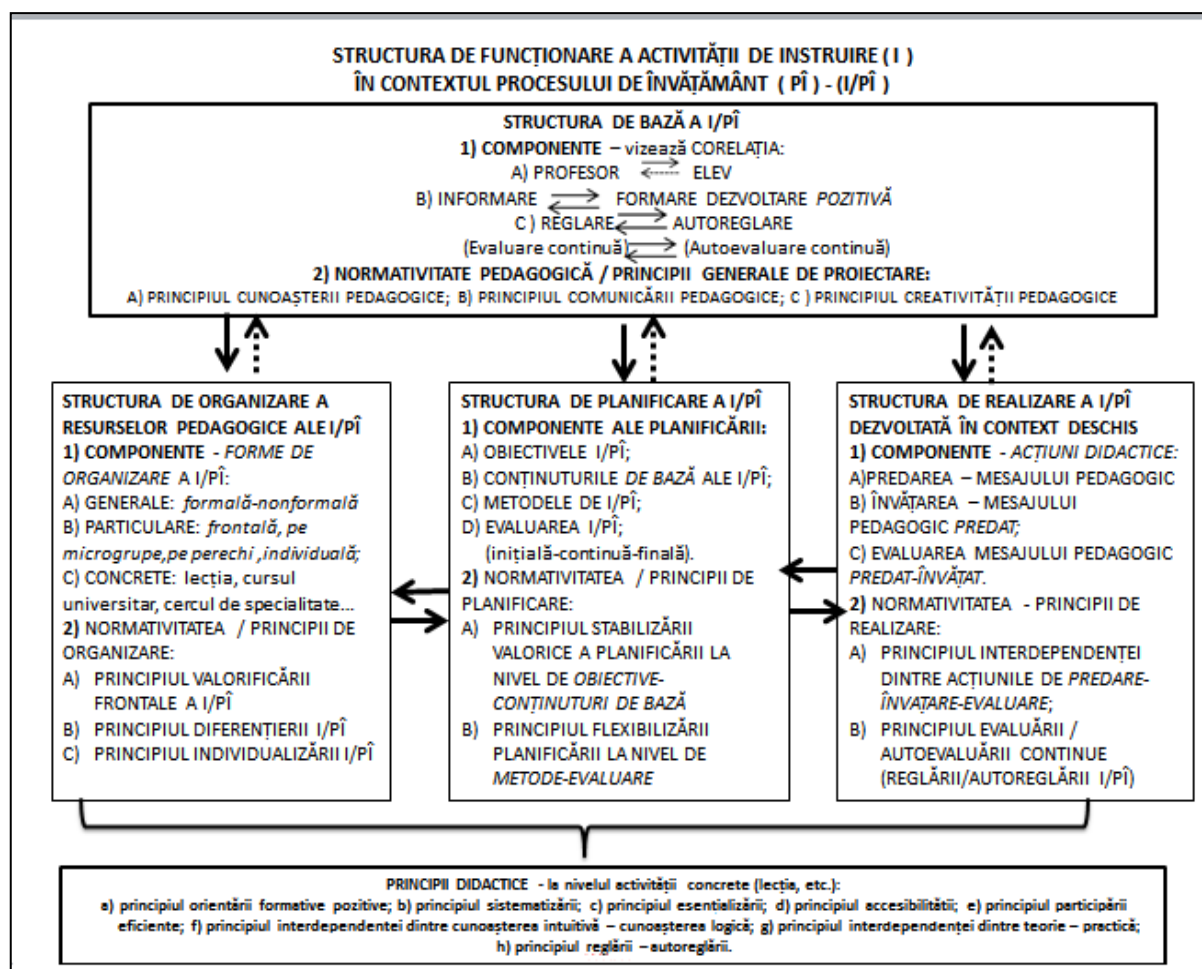


Figura 3.4 Modelul-ideal al structurii de funcționare a instruirii [32, p. 106].

I.A.) La nivel de *Structură de bază*, *Datele* asigură elementele unei *Rețele* care susțin interdependența necesară între *actorii principali* ai educației / instruirii, *profesorul – elevul* (elevii clasei) și între *componentele mesajului pedagogic*, *informarea – formarea-dezvoltarea pozitivă*, interdependență *evaluată-autoevaluată continuu* în plan *pedagogic*, în termeni *cibernetici* (și *informatici*) de *feedback* (extern, intern; pozitiv, negativ).

I.B.) La nivel de *Structură de organizare*, *Datele*, ca elemente ale *mulțimii / activității* de instruire, reprezintă *resursele pedagogice* (informative, umane, didactico-materiale, financiare)

care trebuie organizate informatic, ca *date de intrare, date intermediare, date de ieșire, date filtrate, date sortate* etc. în cadrul *formelor de organizare* a instruirii, *particulare* (frontală, pe microgrupe, individuală) și concrete (*lecția* etc.).

I.C.) La nivel de ***Structură de planificare***, *Datele* devin componente ale unui *model de planificare curriculară*. *Procesarea* lor este susținută *informatic* prin resursele analitice și praxiologice ale *Algoritmilor* și ale *Grafurilor*. Aceasta le conferă calitatea (pedagogică și informatică de *Date*:

1) Stabilizate și concentrate pedagogic ca ***obiective / competențe*** – *conținuturi de bază*, validate *informatic* prin utilizarea unor *algoritmi de căutare, de sortare, „de comprimare fără pierderi”* această esențializare transformă *Datele* în *Informații semnificative* integrate pedagogic în *Baza de date* procesată și *transmisă* elevilor (exprimată didactic în termeni de *cunoștințe de bază* – declarative / teoretice și procedurale, susținute *atitudinal* în sens pozitiv);

2) Flexibilizate și dinamizate pedagogic prin *metode* și *evaluare*, selectate și adaptate în context deschis, validate *informatic*, în termeni de: a) *Algoritmi de planificare a acțiunii de învățare / autoînvățare eficientă* în timpul lecției; b) *Feedback extern* (realizat de profesor) și *intern* (realizat de profesor, dar și de elev), *negativ* (pentru corectare, completare, ajustare etc.) și *pozitiv* (pentru confirmare, perfecționare etc.).

I.D.) La nivel de ***Structură de realizare-dezvoltare*** a componentelor planificate, în context deschis, *Datele* sunt convertite pedagogic în *Informații semnificative* integrate – în funcție de *competențele* și de obiectivele vizate – în *Baza de date* comunicată pedagogic elevilor. *Baza de date* include *cunoștințe de bază declarative / teoretice și procedurale* susținute *atitudinal*. Comunicarea pedagogică poate fi, astfel, validată *informatic* la nivelul celor trei acțiuni subordonate activității de instruire (predarea-învățarea-evaluarea), promovate curricular în *Rețea*, perfectibile / autoperfectibile permanente în condiții normative de *Feedback* (*extern* și *intern, negativ și pozitiv*) (*Conexiune inversă externă și internă*):

1) *Predarea*. Reprezintă acțiunea de comunicare a mesajului pedagogic la nivel de informare – formare-dezvoltare, receptată de toți elevii clasei, validată *informatic* prin utilizarea *Modelului OSI* (Open System Interconnection) (vezi, în special nivelul 7, *Application Layer*);

2) *Învățarea*. Reprezintă acțiunea de asimilare, interiorizare și valorificare graduală a mesajului pedagogic receptat, în timpul lecției și în context deschis, validată *informatic* prin utilizarea *Modelului OSI* (Open System Interconnection) (vezi, în special, nivelul 6, *Presentation Layer*).

3) *Evaluarea*. Reprezintă acțiunea de verificare a rezultatelor predării-învățării, concepută strategic în termeni pedagogici de *evaluare continuă, formativă / autoformativă*, cu

funcție de reglare-autoreglare a activității de instruire; este validată informatic prin *legea conexiunii inverse*, care ne permite să identificăm și să valorificăm, în timpul lecției și ulterior (în pregătirea temei pentru acasă, a activităților de instruire nonformală etc.), „buclo *feed-back pozitiv*” și „buclo *feed-back negativ*”.

II) Ordonarea structurii de funcționare a instruirii prin intermediul principiilor generale ale proiectării, principiilor specifice (organizării, planificării, realizării-dezvoltării), validat epistemic.

II.A.) *Normativitatea pedagogică a activității de instruire realizată la nivelul structurii de bază.* Este asigurată prin *principiile generale ale proiectării curriculare* a activității de instruire:

1) *Principiul cunoașterii pedagogice* (al transformării *cunoștințelor de specialitate* în cunoștințe cu *valoare pedagogică* / angajată în *formarea-dezvoltarea pozitivă* a elevilor). Acest principiu este validat informatic la nivelul *Bazei de date*, construită în urma aplicării unor strategii oportune (în raport de situație, de context), definite în termeni de *model*: a) ierarhic; b) rețea; c) relațional (entitate-relație).

2) *Principiul comunicării pedagogice eficiente* care vizează receptarea și valorificarea mesajului pedagogic la nivelul *repertoriului comun* dintre *profesor și clasa de elevi*, cognitiv și noncognitiv, construit de profesor. Acest principiu este validat informatic la nivel de *Grafuri orientate* utilizate în cadrul unei *Rețele* (profesor – clasă de elevi) susținută prin crearea și valorificarea unor *noduri* care procesează *baza de date* adaptată pedagogic pe fondul unor conexiuni funcționale pe diferite circuite, reglabile/autoreglabile în sens formativ pozitiv, cu deschideri creative multiple, posibile prin eliminarea tendințelor negative.

3) *Principiul creativității pedagogice* care vizează reglarea-autoreglarea activității de instruire, realizată de profesor în raport de schimbările inerente care apar pe parcursul activității de instruire (lecției etc.), în context deschis. Acest principiu este validat informatic prin „legea conexiunii inverse” centrată asupra cunoașterii „buclei de reacție” a clasei de elevi abordată ca *sistem cibernetic (informatic)* deschis, care asigură obținerea *plusvalorii* la nivelul schimbărilor permanente care apar pe fondul interacțiunii profesor – elev (clasă de elevi).

II.B.) *Normativitatea pedagogică a activității de instruire realizată la nivelul structurii de organizare* a resurselor pedagogice (informaționale, umane, didactico-materiale, financiare) existente sau disponibile. Este asigurată prin *principiile specifice* de organizare a activității de instruire:

1) *Principiul valorificării colective (frontale) a resurselor pedagogice la nivelul clasei.* Acest principiu este validat informatic prin construcția pedagogică a unei *Rețele* dintre profesor

și clasa de elevi, eficientă la nivel global (vezi *Modelul OSI / Open System Interconnection*, în special principiul 4 – „Principiul identificării *calculatoarelor* și al coordonării transmiterii informațiilor de la un calculator la altul”); la acest nivel, prin „calculator” înțelegem un model de procesare a informației, tipic profesorului, valorificabil în raport de modelul de procesare a informației tipic elevilor.

2) *Principiul valorificării diferențiate a resurselor pedagogice la nivelul microgrupelor de elevi.* Acest principiu este validat informatic prin *Algoritmul de optimizare* care asigură adaptarea unor situații tipice (în cazul nostru, specific pedagogice), valorificabile în contextul microgrupeii de referință, fiecărui membru al *microgrupeii*, dar și al clasei ca grupă medie, abordată în ansamblul său.

3) *Principiul valorificării individuale a resurselor pedagogice la nivelul fiecărei personalități.* Acest principiu este validat informatic prin *Algoritmul de optimizare specific* care valorifică inclusiv resursele metodologice ale *modelului cibernetic*, aplicabil la nivelul unui *Algoritm adaptabil* la trăsăturile unice ale fiecărei personalități.

II.C.) Normativitatea pedagogică a activității de instruire realizată la nivelul *structurii de planificare curriculară* a activității de instruire în orice context pedagogic Este asigurată prin principiile specifice de *planificare curriculară* a activității de instruire:

1) *Principiul stabilității valorice a planificării curriculare* la nivel de obiective / competențe – *conținuturi de bază (cunoștințe de bază declarative / teoretice și procedurale, susținute atitudinal).* Acest principiu este validat informatic prin *axioma* fixării valorice a informației la nivel de „bază de date”, interiorizate pedagogic la nivel de *cunoștințe de bază*.

2) *Principiul flexibilizării pedagogice a planificării curriculare* la nivel de metode și de evaluare. Acest principiu este validat informatic prin *axioma integrării informațiilor în rețea* în raport de schimbările care apar, evaluate continuu la nivel de *feedback* (extern, intern; pozitiv, negativ).

II.D.) Normativitatea pedagogică a activității de instruire realizată la nivelul *structurii de realizare-dezvoltare* a activității de instruire (lecție de matematică, informatică etc.). Este asigurată prin principiile specifice de realizare-dezvoltare a activității de instruire:

1) *Principiul interdependenței dintre acțiunile de predare-învățare-evaluare.* Acest principiu este validat informatic prin valorificarea mai multor categorii de *algoritmi* (de căutare, de planificare, de sortare / în raport de nivelul clasei, de comprimare / exprimare concentrată) și *grafuri* (orientate, *hamiltoniene* / care implică o conexiune majoră între toate *nodurile* participante), ordonate *normativ* (vezi: *legea conexiunii inverse*; *principiul binarității*; *principiul emergenței / sinergiei*, *principiul complementarității externe*).

2) *Principiul evaluării/autoevaluării continue* (reglării-autoreglării i/pî). Acest principiu este validat informatic prin *legea conexiunii inverse*, *legea entropiei negative*, *legea varietății necesare*; *principiul reglării-autoreglării permanente* este angajat normativ la nivel de: a) „bucă feedback pozitiv”, care amplifică pozitiv schimbarea – „bucă feedback negativ”, care reduce eroarea, o corectează, o ajustează, încearcă să o atenueze, să-i modifice nivelurile de exprimare etc.

*

*

*

Tabel 3.2

**Structura de Funcționare a Instruirii (SFI *) la nivel de *model-ideal*
care poate fi validat informatic ca Bază de Date (* *) în sistem deschis**

Concepte fundamentale în pedagogie definite și corelate la nivel de SFI	Concepte fundamentale în informatică definite și corelate la nivel de obiect de studiu, normativitate și metodologie de cercetare specifice
1) Structura de bază a instruirii a) corelația profesor – elev; b) corelația informare – formare-dezvoltare pozitivă; c) corelația reglare – autoreglare; d) normativitatea - principiile generale ale proiectării pedagogice a instruirii - principiul cunoașterii pedagogice; - principiul comunicării pedagogice; - principiul creativității pedagogice;	a) Corelația Entitatea informatică 1 (profesor) - entitatea informatică 2 (elev) susținută prin legea entropiei negative valorificată în reconstrucția permanentă a repertoriului comun între emițător și receptor; b) Corelația date cu sens informatic – date procesate prin algoritm de proiectare și grafuri orientate angajate în sens pozitiv; c) conexiune inversă internă – conexiune inversă externă; d) Normativitatea bazei de date; - axioma procesării datelor în vederea transformării lor în informații (date cu sens pozitiv); - axioma fixării informațiilor la nivel de bază de date (care pot fi receptate, asimilate, interiorizate, valorificate); - axioma adaptării bazei de date la schimbări care apar în rețea în sistem deschis;
2) Structura de organizare a resurselor pedagogice (r.p.) ale instruirii a) forme de organizare generale: formale – nonformale;	a) bazată predominant pe valorificarea conceptului de „alocare statică” și „alocare dinamică”;

b) forme de organizare particulare: frontală-pe microgrupe- individuală; c) forme de organizare concretă: lecția, etc. d) normativitatea – principiile organizării instruirii: - valorificarea frontală a r.p. - valorificarea pe microgrupe a r.p. - valorificarea individuală a r.p.	b) bazate predominant pe conceptul de graf complet - graf parțial - subgrafuri utilizate în raport de microgrupe de noduri și individual; c) bază de date organizată în modelul Entitate – Relație (E.F.Codd) cu relații între entități de tip 1-N (unu la mai mulți); d) normativitatea structurii de organizare a bazei de date; - principiul constrângerilor de comportament; - principiul relației între <i>subentități</i> în interiorul unei entități; - principiul algoritmizării particularizate în raport de caracteristicile unei entități;
3) Structura de planificare a instruirii a) obiectivele; b) conținuturile de bază; c) metodele; d) evaluarea; e) Normativitatea – principiile planificării - stabilizarea la nivel de obiective - conținuturi de bază; - flexibilizarea la nivel de metode și de evaluare;	a) algoritm de planificare / graf orientat; b) algoritm de căutare, algoritm de comprimare fără pierderi; c) algoritm de sortare; d) principiul conexiunii inverse; e) fixarea bazei de date (conform valorilor generale, stabile ale domeniului); f) administrarea bazei de date în rețea în context deschis în condiții de feedback;
4) Structura de realizare-dezvoltare a instruirii a) predarea – comunicarea scopului pedagogic; b) învățarea – receptarea, acumularea, interiorizarea, valorificarea mesajului pedagogic predat; c) evaluarea rezultatelor predării-învățării; d) principiile realizării-dezvoltării - interdependența predare-învățare-evaluare - evaluarea continuă	a) transformarea datelor în informații (date cu sens); b) receptarea, asimilarea informațiilor (datelor cu sens); c) conexiunea inversă între informația comunicată, informația asimilată, interiorizată, valorificată; d) principiul conexiunii inverse pozitive, negative; principiul binarității (care valorifică noțiunea de asociativitate necesară în rețea în context deschis);
5) Normativitatea la nivelul activității concrete (lecție, etc.) - Principiile didactice	- adaptate informatic la contextul activității de referință (lecție etc.);

* [31], [18], [26], [35], [28], [32]

* * [1], [21], [106], [110], [115], [146], [147], [160], [225], [228], [230], [233],[238]

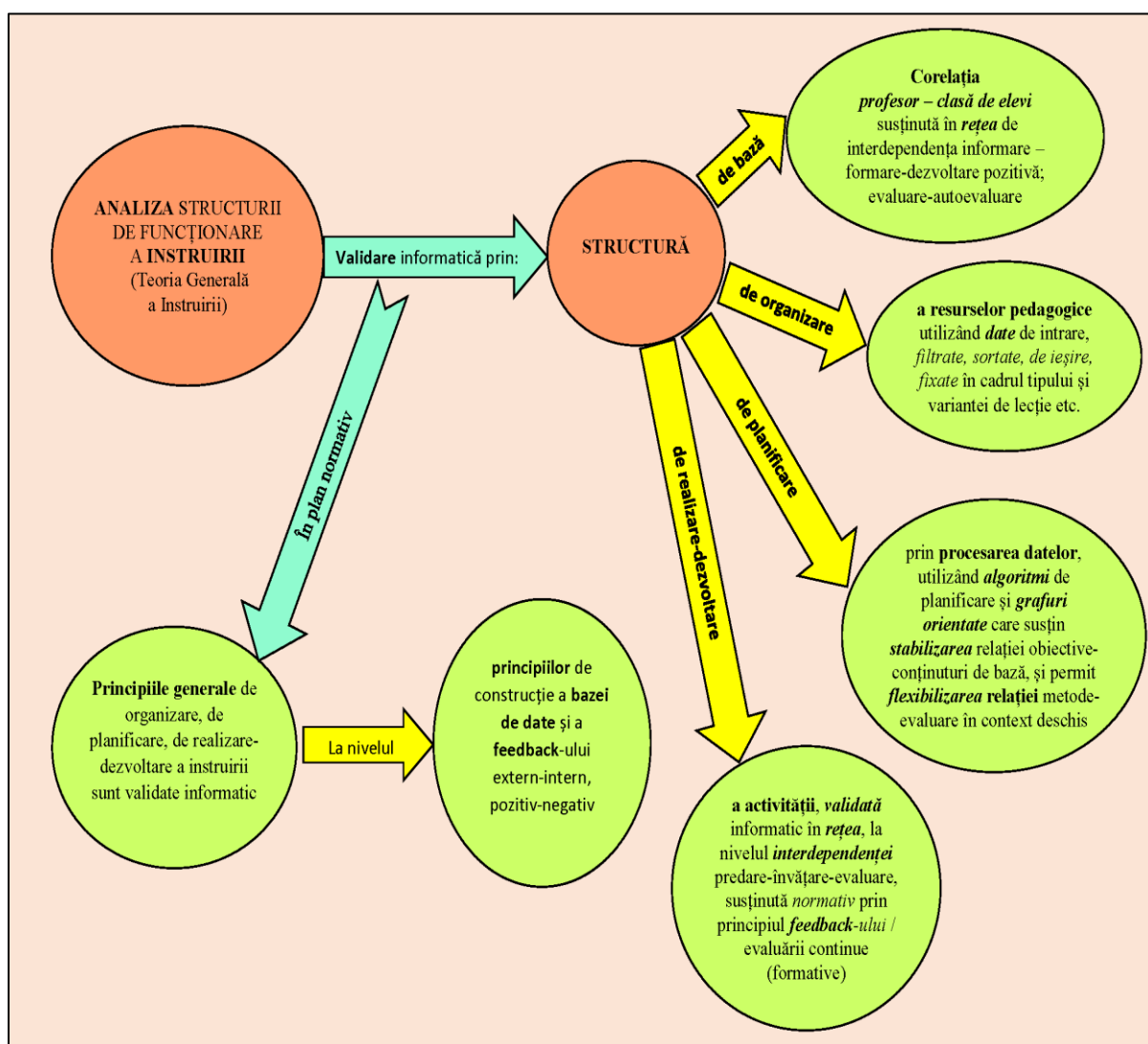


Figura 3.5 Analiza structurii de funcționare a instruirii

3.4. Analiza structurii de funcționare a proiectului curricular al lecției din perspectivă informatică

În cercetările noastre anterioare am analizat această problemă teoretică și metodologică, plecând de la teza conform căreia, *lecția*, ca activitate de instruire concretă, care reprezintă forma principală de organizare a procesului de învățământ, poate fi abordată la nivel de „sistem informatic”, constituit dintr-o „mulțime de date” [189].

Problema „lecției” ca „sistem informatic” care include „o mulțime de date” este raportată la cadrul general al *proiectării curriculare* aplicată la nivelul procesului de învățământ, dar și al sistemului de învățământ. *Obiectul cercetării* este situat la linia de intersecție dintre *teoria curriculumului* și *informatică* (în accepția de *Știință a Calculatoarelor / Computer Science*). Ca

scop general ne-am propus să *fixăm*, prin argumente epistemologice și praxiologice de ordin *informatic*, *fundamentele pedagogice ale curriculumului*, dezvoltate la nivel de finalități ale macrostructurii educației (idealul educației și scopurile generale ale sistemului de educație / învățământ) și ale microstructurii educației (finalitățile *microstructurale*: obiectivele generale, specifice, concrete ale procesului de învățământ).

Obiectivele pe care le-am dedus din *scopul general* au urmărit *analiza informatică a corelației dintre*: a) finalitățile macrostructurale ale educației și proiectele curriculare realizate la nivel de sistem de învățământ (reforme învățământului); b) finalitățile microstructurale ale instruirii și proiectele curriculare promovate la toate disciplinele și treptele de învățământ (prin planul de învățământ și programele școlare) și de profesor în cadrul *proiectelor de lecție* etc. (subiect special în acest subcapitol final al tezei). În această perspectivă, în analiza informatică a *proiectării curriculare* am apelat la concepte fundamentale ale informaticii: *date, informații, bază de date, algoritm, rețele, conexiune inversă externă și internă*.

Analiza *proiectului curricular al lecției* implică raportarea la obiectivele *generale* și *specifice* ale procesului de învățământ, definite în termeni *psihologici* de *competențe generale* (ale ciclului și anului de învățământ) și *specifice* (ale anului, semestrului școlar, ale *capitolului*, *modulului* de studiu, *unității de învățare*), valabile pe termen lung și mediu. Este linia principală de cercetare pedagogică necesară la nivelul *proiectării curriculare* a instruirii asigurată prin:

a) *deducerea obiectivelor concrete din obiectivele specifice*, interpretate ca *obiective terminale* ale unității de învățare, ale capitolului etc. validate *informatic* prin fixarea *bazei de date* (obținută *pedagogic* prin *operaționalizare* și *informatic* prin apelul la *algoritmi* și *grafuri*);

b) *orientarea pedagogică* și logică a *conținuturilor* în direcția dobândirii unor efecte formative pozitive, validată *informatic* prin accentul pus pe informații integrate în *baza de date*, interiorizate la nivel de *cunoștințe*, plasate în *rețea*, evaluate / autoevaluate și perfecționate permanent în termeni de *feedback* (conexiune inversă);

c) *corelarea pedagogică* a componentelor *proiectului curricular* (obiective – conținuturi de bază – metode – evaluare), validată *informatic* prin utilizarea unor *algoritmi* eficienți în condiții de *rețele* propuse prin programa școlară sau / și construite de profesor;

d) *evaluarea continuă, formativă / autoformativă* a rezultatelor obținute cu scop general de reglare-autoreglare a activității de instruire, realizată prin acțiunile de *predare-învățare-evaluare*, validată în termeni de *feedback extern și intern* (conexiune inversă externă și internă).

În analiza *modelului-ideal al proiectului curricular al lecției* vom valorifica, în mod special, *conceptele fundamentale ale informaticii*, dar și *normativitatea* și *metodologia* de cercetare specifice *informaticii*. La acest nivel vom avea în vedere construcția *curriculară* (și

managerială) a lecției în calitatea sa de formă principală de organizare concretă a activității de instruire în contextul deschis al procesului de învățământ [26, p. 551-561].

Analiza și validarea informatică implică toate componentele lecției, integrate în structura sa de funcționare construită *curricular* în contextul deschis al procesului de învățământ. Vom prezenta aceste componente în variantă *descriptivă* și în variantă *integrată* la nivel de *model-ideal*, construit din perspectivă curriculară, susținută informatic.

Tabel 3.3

PROIECTAREA CURRICULARĂ A LECȚIEI
ca formă principală de organizare concretă a activității de instruire
în contextul deschis al procesului de învățământ (i/pî)
 (varianta de prezentare descriptivă)*

I) Organizarea resurselor pedagogice (informaționale, umane, didactico-materiale, financiare)	
1) Organizarea administrativă	
1.1. Școala.....	
1.2. Disciplina de învățământ.....	
1.3. Profesor	
1.4. Clasa de elevi.....	
1.5 Timp pedagogic	
1.6 Spațiu pedagogic.....	
2) Organizarea pedagogică	
2.1. Tema (capitolului).....	
2.2. Subiectul (lecției noi).....	
2.3. Formele de organizare:	
a) determinate social:	
- instruirea formală, frontală	
b) inițiate de profesor:	
- instruirea pe microgrupe.....	
- instruirea individuală.....	
2.4. Tipul de activitate (conform scopului general al lecției).....lecția mixtă etc.	
2.5. Varianta de activitate / lecție mixtă etc. (conform obiectivelor concrete / operaționale, realizabile gradual între standarde minime – medii – maxime, în raport de situația concretă (condiții, resurse etc.).....	

II) Planificarea curriculară a lecției
1) Precizarea componentelor stabile
1.1. Scopul general (al capitolului, unității de instruire / învățare) exprimat în termeni psihologici (de competențe) și sociali (de conținuturi de bază generale, reflectate specific la nivelul lecției);
1.2. Obiective concrete / operaționale (2-5), elaborate prin operaționalizarea scopului general, exprimate în termeni de performanțe observabile și evaluabile pe tot parcursul lecției;
1.3. Conținuturile de bază (cunoștințe <i>declarative / teoretice</i> și <i>procedurale</i> , susținute <i>atitudinal</i>) necesare pentru îndeplinirea <i>scopului general</i> al lecției și a <i>obiectivelor concrete / operaționale</i> ale lecției;
2) Anticiparea componentelor flexibile, adaptabile în contexte deschise
2.1. Metoda de bază necesară pentru îndeplinirea obiectivelor concrete / operaționale promovată ca și cale de învățare / autoînvățare eficientă preluată de toți elevii clasei (în raport de tipul lecției și de scopul general al lecției).....
2.2. Procedeele didactice necesare pentru a sprijini metoda didactică de bază pe parcursul unor secvențe ale lecției sau pentru a o substitui în momentul în care metoda didactică de bază nu este preluată efectiv de clasa de elevi ca și cale de învățare / autoînvățare eficientă.....
2.3. Evaluarea rezultatelor activității de instruire (lecției etc.)
a) metode și procedee / tehnici de evaluare inițială, cu funcție diagnostică și predictivă;
b) metode și procedee / tehnici de evaluare continuă, cu funcție formativă;
c) metode și procedee / tehnici de evaluare continuă, cu funcție sumativă, cumulativă;
2.4. Stilul pedagogic
a) managerial
b) didactic
c) socio-afectiv

* [26, p.102], [28].

Tabel 3.4

III) Realizarea-dezvoltarea curriculară a lecției conceput ca „scenariu didactic deschis” *

Momentele lecției	Timp ipotetic de realizare
1. Momentul organizatoric;	2-3 minute
2. Comunicarea pedagogică a scopului general și a obiectivelor concrete / operaționale;	1-2 minute
3. Evaluarea <i>inițială</i> a lecției anterioare, cu funcție diagnostică și predictivă	10-15

a) evaluarea orală – realizată <i>frontal</i> prin probe orale..... b) evaluarea scrisă sau / și practică – realizată <i>pe microgrupe și individual</i> (în cadrul formal al clasei) prin probe scrise..... și / sau practice	minute
4. Predarea-Învățarea-Evaluarea <i>continuă</i> (cu funcție formativă, stimulativă): a) actualizarea <i>ideilor-ancoră</i> b) activizarea clasei prin metoda de bază și procedeele didactice preconizate pentru susținerea metodei de bază..... c) elaborarea sintezei finale a lecției noi, prezentată schematic la nivel de imagine; d) anunțarea temei pentru acasă în termeni de sarcini de învățare / autoînvățare; realizabile gradual (la nivel minim, mediu, maxim) de toți elevii clasei, cu precizarea timpului pedagogic nonformal necesar;	30-33 minute
5. Evaluarea <i>finală</i> : a) evaluarea nonformală, verbală, a clasei de elevi b) evaluarea individuală a unor elevi prin decizii formale, comunicate și argumentate pedagogic de profesor și însoțite de îndrumări metodice, realizate în termeni de conformare, perfecționare, corecție, ajustare structurală, restructurare..... c) anunțarea liniei de perspectivă a clasei de elevi.....	2-5 minute

* [26], [32].

Tabel 3.5

Structura Proiectului Curricular al Lecției (SPCL *)

Un *model-ideal* care poate fi validat informatic ca Bază de Date în sistem deschis **

Concepte fundamentale în pedagogie implicate în SPCL	Concepte fundamentale în informatică definite și corelate la nivel de obiect de studiu, normativitate, metodologie de cercetare specifică implicate în validarea informatică a SPCL
I) Organizarea resurselor pedagogice ale lecției (școala, disciplina de învățământ, profesor, clasa de elevi; timp-spațiu pedagogic, resurse);	Date – abordate ca potențiale informații (date cu sens pedagogic, în cazul nostru);
II) Organizarea pedagogică 1) Tema (capitolului, etc.) 2) Subiectul (lecției noi) 3) Formele de organizare determinate social (instruire frontală, lecție) 4) Formele de organizare inițiate de profesor (instruirea pe microgrupe, frontală și individuală; tip și varianta de lecție); 5) Tip de lecție (conform scopului general al temei, capitolului, etc.	II). 1) Informația organizată în matrice cu elemente integrate în mai mulți vectori; 2) Informație organizată în matrice cu elemente integrate într-un vector; 3) graf complet; bază de date organizată în modelul Entitate –Relație (E.F.Codd) cu relații între entități de tip 1-N (unu la mai mulți); 4) bazate predominant pe conceptul graf parțial – subgraf, utilizate în raport de microgrupe de noduri și individual; 5) conform scopului general angajat prin informația organizată în matrice cu elemente structurate în mai mulți vectori;

6) Varianta de lecție (conform obiectivelor concrete deduse din scopul general, prin operaționalizarea acestuia, realizabile gradual între standarde minime, medii, maxime;	6) Informația obținută prin operaționalizarea matricei cu mai mulți vectori la nivel de înregistrări cu diferite grade;
III) Planificarea pedagogică a lecției 1) Scop general (al capitolului, temei, unității de instruire/învățare); 2) Obiective concrete deduse prin operaționalizarea scopului general; 3) Conținuturi de bază; 4) Metode de bază și procedee; 5) Evaluarea (inițială-continuă-finală) realizată prin metode de instruire valorificate docimologic (ca metode de evaluare clasice și alternative);	III). 1) Definește informația organizată în matrice cu elemente integrate în mai mulți vectori sintetizați la nivelul temei; 2) Definesc în termeni operaționali informațiile necesare pentru îndeplinirea scopului general în cadrul matricei cu elemente integrate într-un singur vector; 3) Algoritm de căutare, algoritm de comprimare fără pierderi; 4) Algoritm de sortare; administrare a bazei de date; 5) Administrarea bazei de date evaluate în condiții de conexiune inversă (externă-internă, pozitivă-negativă);
IV) Realizarea-dezvoltarea pedagogică a lecției în context deschis; timp didactic fix - 50 min 1) Organizarea resurselor pedagogice ale lecției, 2-3 minute; 2) Comunicarea scopului general și a obiectivelor concrete ale lecției -1 minut; 3) Evaluarea inițială (10-15 minute): - frontală – orală (probe orale); - pe microgrupe – scrisă, practică (probe scrise, practice); - individuală – scrisă, practică (probe scrise, practice); 4) Predare-învățare-evaluare continuă (25-28 minute); 5) Evaluare finală (frontal-individual; linia de perspectivă - 3 minute); 6) Principii de realizare-dezvoltare a lecției	1) Date necesare pentru organizarea activității, transformate în informații (date cu sens – utile la nivelul corelației dintre cele două entități informatice: Profesor – Elev); 2) Comunicarea informațiilor concentrate la nivelul temei/ scopului general și a subiectului/ obiectivelor concrete la nivel de sarcini informatice exprimate în termeni de cunoștințe de bază, care trebuie receptate, asimilate, interiorizate, valorificate pe parcursul activității/ până la sfârșitul activității în rețea în context deschis; 3) Verificare/estimare valorică a datelor de intrare în sistem realizată: în timp intensiv (10-15 minute) îmbinând mai multe forme de organizare; 4) Predarea-învățarea-evaluarea continuă asigură ordonarea eficientă a informației valorificând principiul binarității, legea conexiunii inverse; 5) Valorifică legea conexiunii inverse (în sens extern-intern, pozitiv-negativ) la capătul buclei de informare organizată formal, cu deschidere spre noi bucle de informare organizabile nonformal; 6) Principiul binarității care valorifică noțiunea

7) Principii didactice	de asociativitate și principiul conexiunii inverse; 7) adaptate informatic la contextul activității de referință (treapta și disciplina de învățământ, calitatea resurselor pedagogice, tip și variantă de lecție);
------------------------	--

* [31], [18], [26], [35], [28], [32]

* * [1], [21], [106], [110], [115], [146], [147], [160], [225], [228], [230], [233],[238]

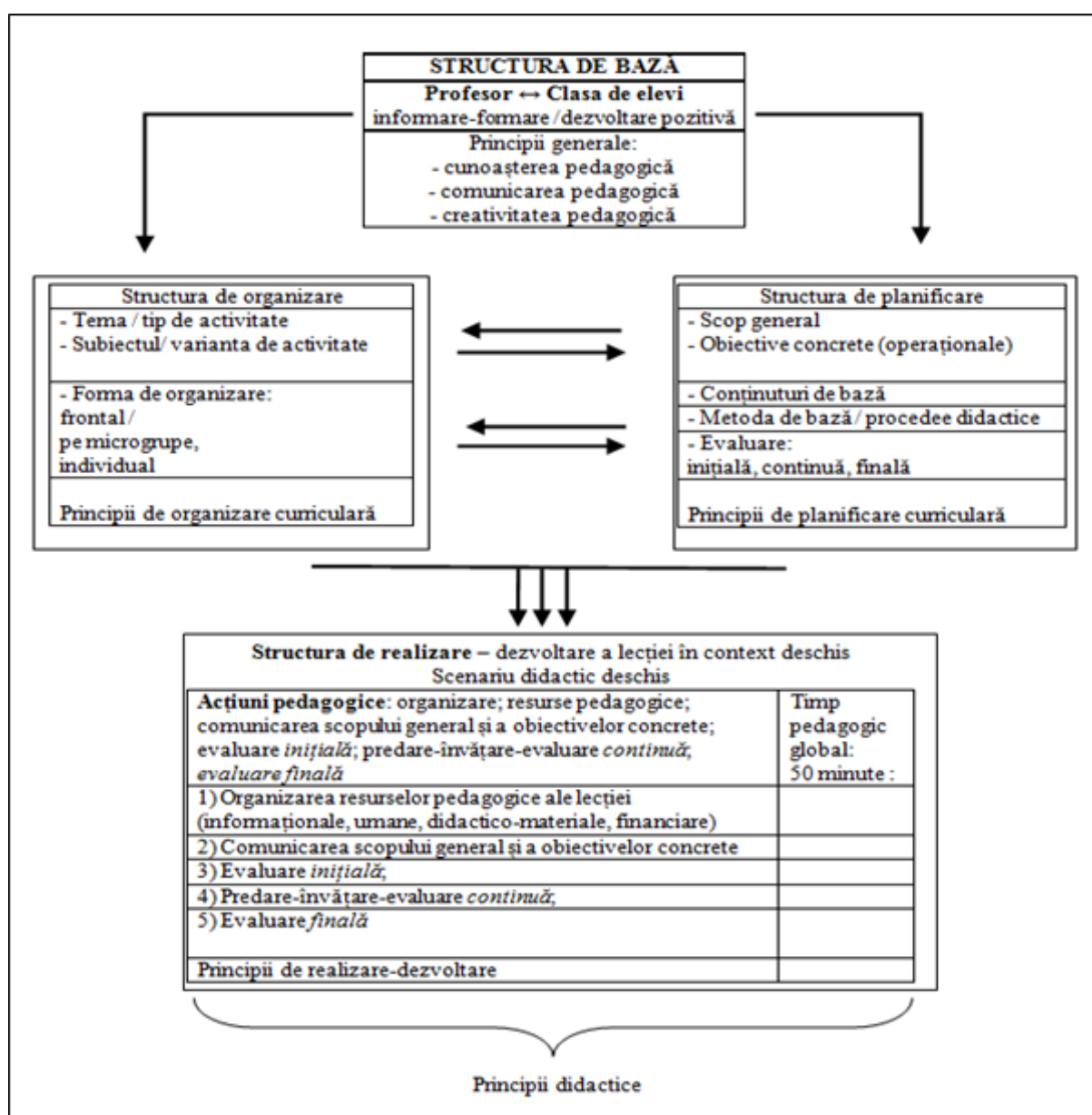


Figura 3.6 Structura de realizare-dezvoltare a lecției [6], [26].

REALIZARE-DEZVOLTARE CURRICULARĂ
ÎN CONTEXT DESCHIS
– Un scenariu didactic deschis –

Acțiuni subordonate activității de instruire: organizarea resurselor pedagogice – comunicare scopului general și a obiectivelor concrete (operaționale) – evaluarea inițială – predarea-învățarea-evaluarea continuă – evaluarea finală	Timp pedagogic 50 de minute
1) Organizarea resurselor pedagogice ale clasei de elevi;	2-3 minute
2) Comunicarea scopului general și a obiectivelor concrete (operaționale);	1 minut
3) Evaluarea inițială - evaluarea orală-frontală; prin probe scrise / practice (pe microgrupe, individuală);	10- 14 minute
4) Predarea – Învățarea – Evaluarea <i>continuă</i> - Actualizarea ideilor-ancoră; - Activizarea clasei de elevi prin metoda de bază; - Fixarea iconică a schemei finale a lecției; - Tema pentru acasă, realizabilă de toți elevii clasei între standarde minime – medii – maxime, rezolvabilă în condiții de instruire nonformală în timp real;	30-33 minute
5) Evaluarea finală, sumativă, cumulativă - evaluarea nonformală a clasei de elevi; - evaluarea formală, individuală – note / calificative școlare; - stabilirea liniei de perspectivă a clasei de elevi;	3-4 minute

La nivel *pedagogic*, *modelul-ideal* prezentat valorifică analizele realizate în literatura de specialitate la nivel de „dicționar enciclopedic” și de *concept pedagogic fundamental* [26, p.551-561], [32, pp.93-106].

La nivel *informatic*, validarea modelului-ideal al proiectului curricular al lecției poate fi realizată la două niveluri de referință: a) nivelul construcției și articulării componentelor principale ale instruirii, fixate în zona structurii de bază, structurii de organizare a resurselor pedagogice, structuri de planificare a activității și structurii de realizare-dezvoltare a acestora prin acțiunile de predare-învățare/evaluare; b) nivelul *principiilor* generale de proiectare curriculară și al principiilor de organizare, de planificare și de realizare-dezvoltare care susțin în plan operațional *principiile didactice*, valabile la orice lecție.

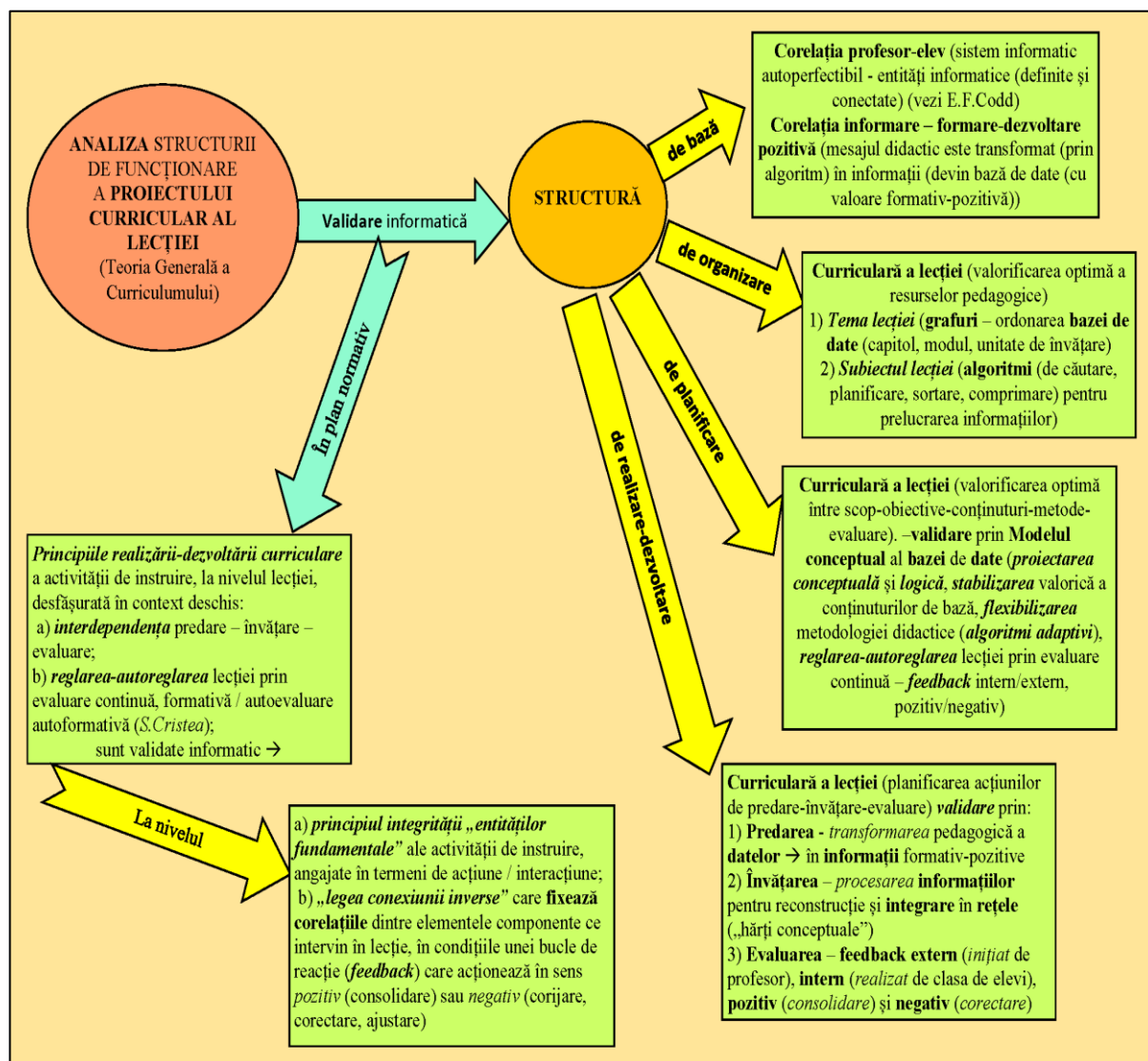


Figura 3.7 Analiza structurii de funcționare a proiectului curricular al lecției

În validarea componentelor principale avem în vedere: a) conceptele informatice fundamentale (*date, informații; algoritm, grafuri; bază de date; rețele, feedback*) care definesc *obiectul de studiu al informaticii* (*informația esențializată*, autoperfectibilă permanent) și *principiile* care ordonează construcția și aplicarea acestor concepte informatice la scară socială (în cazul nostru la scara întregului proces de învățământ); b) axiomele, legile, principiile informaticii, pe care le putem utiliza pentru a susține construcția și aplicația pedagogică a principiilor lecției (generale, de proiectare; specifice, de organizare, planificare și realizare-dezvoltare curriculară a lecției; operaționale / principiile didactice).

I) Validarea informatică a *structurii de bază a lecției*.

1) *Corelația profesor – elev*. Această corelație pedagogică este necesară pe tot parcursul lecției, abordată global și deschis, ca activitate de instruire proiectată *curricular*. Este validată informatic prin apelul la modelul lui E.F. Codd [127, p. 5-11] care, prin utilizarea resurselor

algebrei relaționale evidențiază faptul că orice *sistem informatic* funcționează prin definirea *entităților* principale (în cazul nostru profesorul și elevul / clasa de elevi), tratate nu separat, ci prin conexiunea dintre acestea - în cazul nostru, conexiunea pedagogică dintre profesor și clasă de elevi, necesară în termeni de *interdependență* sau de *corelație funcțională* / care asigură baza funcționării *curriculare* a lecției abordată ca „sistem informatic”, autoperfectibil în context deschis.

2) *Corelația informare – formare-dezvoltare pozitivă*. Această *corelație pedagogică* este necesară la nivelul proiectării și realizării *mesajului didactic*, valorificat, în diferite variante pe tot parcursul lecției. Este validat informatic prin apelul la *principiile* care susțin aplicarea *algoritmului* prin care *informațiile* (adică *datele cu sens*, incluse, în cazul nostru în programele școlare) devin *bază de date* cu valoare *formativă pozitivă*. La acest stadiu, devine posibilă interiorizarea *informațiilor* la nivel de *cunoștințe pedagogice* proprii fiecărei trepte și discipline de învățământ, raportate la *competențe*, care includ *cunoștințe declarative / teoretice – procedurale – condiționale / atitudini* și *valori* care condiționează învățarea / autoînvățarea eficientă a cunoștințelor teoretice și procedurale.

Principiile generale, de *proiectare curriculară*, care ordonează realizarea lecției la nivel de *structură de bază* vizează: a) *cunoașterea pedagogică* (transformarea cunoștințelor de specialitate în cunoștințe cu valoare pedagogică / formativă pozitivă); b) *comunicarea pedagogică* a *mesajului didactic* (la nivelul *repertoriului comun* dintre profesor și clasa de elevi, construit de profesor special pentru a susține corelația sa cu *toată* clasa de elevi pe *tot parcursul* lecției); c) *creativitatea pedagogică* necesară profesorului în orice moment al lecției, în condițiile în care, în context deschis, apar anumite schimbări, care solicită soluții inventive și inovatoare, realizabile la nivel de metode și procedee didactice, de tehnici de evaluare, de forme de organizare, de stiluri manageriale / didactice, cognitive, socio-afective etc.

Aceste *principii generale* de proiectare curriculară a lecției pot fi validate *informatic* prin apelul la „*axiomele informaticii*”:

a) Axioma procesării datelor în vederea transformării lor în informații semnificative în context deschis – vezi *Principiul cunoașterii pedagogice*;

b) Axioma fixării informațiilor selectate pedagogic la nivel de bază de date (cunoștințe interiorizate) – vezi *Principiul comunicării pedagogice* (la nivelul unei baze de date, situată în zona cognitivă, dar și noncognitivă, a repertoriului comun dintre profesor și clasa de elevi);

c) Axioma integrării informațiilor fixate la nivel de *bază de date* în *rețea* (care solicită permanent adaptarea la schimbările care apar pe parcursul lecției, care pot fi valorificate prin

resursele creativității pedagogice superioare a profesorului) – vezi *Principiul creativității pedagogice*.

II) Validarea informatică a *structurii de organizare curriculară a lecției* (care are în vedere valorificarea optimă a *resurselor pedagogice* existente, utilizabile în cadrul lecției: informaționale, umane, didactico-materiale, financiare).

1) *Tema lecției* care determină pedagogic *tipul de activitate*, care, în cadrul *proiectării curriculare*, este fixat, în mod special la nivel de „lecție mixtă” (sau de „lecție combinată”) cu scop general de *predare-învățare-evaluare*.

Această componentă a structurii de organizare a resurselor pedagogice ale lecției este validată informatic prin apelul la conceptul de *graf* care permite ordonarea *bazei de date* pe *noduri* (vârfuri) – care acoperă o entitate mai complexă (în cazul nostru, un capitol, un modul de studiu sau o unitate de învățare) – și *muchi* (legături între *noduri*, care în cazul nostru, vizează legăturile dintre lecțiile incluse în capitol etc., susținute inclusiv în plan *intra, inter, pluri / multi* chiar *trans – disciplinar*).

2) *Subiectul lecției* care determină pedagogic *varianta de activitate*, care, în cadrul proiectării *curriculare*, este stabilită conform *obiectivelor concrete* (elaborate prin operaționalizarea scopului general) gradualizate între diferite standarde minime – medii – maxime, condiționate de calitatea resurselor umane (nivelul de reușită școlară anterioară a elevilor clasei și potențialul lor psihologic și social).

Această componentă a structurii de organizare a resurselor pedagogice ale lecției este validată informatic prin apelul la *unele tipuri de algoritmi* implicați în prelucrarea informațiilor la nivel de *bază de date* (vezi, în cazul nostru, tema capitolului, care permite definirea *subiectului* lecției): a) algoritmul de căutare; b) algoritmul de planificare; c) algoritmul de sortare; d) algoritmul de comprimare fără pierderi [227].

Principiile organizării curriculare sunt următoarele [32, p.106]: a) valorificarea colectivă (frontală) a resurselor pedagogice; b) valorificarea diferențiată, pe microgrupe, a resurselor pedagogice; c) valorificarea individuală a resurselor pedagogice – existente sau disponibile la nivelul clasei de elevi, în spațiu și timp, determinate pedagogic.

Aceste *principii de organizare* a resurselor pedagogice ale lecției sunt validate informatic prin apelul la *conceptul informatic* care definește „diagrama entitate-relație”. Aceasta este valorificată la nivel de tip de relație (unu-la-unu; unu-la-mai-mulți; mai-mulți-la-mai-mulți) [126, p. 9–36].

III) Validarea informatică a *structurii de planificare curriculară a lecției*.

Structura de planificare curriculară a lecției are în vedere valorificarea optimă a corespondențelor pedagogice necesare între *scopul pedagogic – obiectivele concrete* (elaborate prin operaționalizarea *scopului general*) – *conținuturile de bază* (cunoștințele declarative / teoretice – procedurale – condiționale) – *metoda de bază* (subordonată scopului general și obiectivelor concrete ale lecției, susținută pe parcursul unor secvențe ale lecției prin procedee sau tehnici didactice) – *evaluarea* (inițială, continuă, finală) a lecției [62].

Validarea informatică poate fi realizată prin apelul la „modelul conceptual al bazei de date” care evidențiază: a) importanța prioritară a *finalităților* (scopul general și obiectivele concrete) – vezi etapa de proiectare a bazei de date, conceptuală și logică (la nivelul relației cu conținuturile de bază) [55], [124]; b) stabilizarea valorică a *conținuturilor de bază* determinate pedagogic de finalități – vezi *procesul iterativ*, perfectibil continuu, adaptat la contextul fiecărei trepte și discipline de învățământ [104]; c) flexibilizarea metodologiei didactice (vezi *metoda de bază* și procedeele didactice) implicată în perfecționarea permanentă a *proiectului curricular* al lecției desfășurat în *context pedagogic deschis* – vezi algoritmi adaptivi [231]; d) reglarea-autoreglarea lecției prin evaluarea continuă – vezi conceptul de *feedback extern și intern, pozitive și negativ* [162, p. 142-147].

IV) Validarea informatică a *structurii de realizare-dezvoltare curriculară a lecției*.

Structura de realizare-dezvoltare curriculară a lecției are în vedere implementarea planificării la nivelul interdependenței pedagogice necesară între *acțiunile de predare - învățare* – *evaluare*, subordonate *activității de instruire*, implicate în îndeplinirea *scopului general al lecției*. *Predarea* asigurată de profesor în raport de clasa de elevi, în colaborare permanentă cu *clasa de elevi* implică transmiterea *mesajului didactic*, care concentrează un ansamblu de informații (*date cu sens*) orientate în *sens formativ pozitiv*. *Învățarea* implică *receptarea*, și *asimilarea* mesajului didactic, care permite *acomodarea* și *interiorizarea* informațiilor (cu valoare formativă pozitivă) la nivel de *cunoștințe de bază* (teoretice, procedurale, condiționale). *Evaluarea* implică verificarea rezultatelor acțiunilor de *predare-învățare*, la începutul, pe parcursul și la finalul lecției (vezi strategiile de *evaluare inițială, continuă, finală*).

Validarea informatică poate fi realizată prin apelul la un set de concepte fundamentale ale informaticii. *Predarea* poate fi validată *informatic* prin preluarea unui set de *date* de specialitate (incluse în programa școlară, proprii științei, artei, etc., aflate la baza disciplinei de învățământ respective) și *transformarea* lor în *date cu sens (pedagogic)*, adică în *informații* cu valoare formativă pozitivă. *Învățarea* poate fi validată *informatic* prin procesarea informațiilor (datelor cu sens) în contextul unor *relații, procesare* care permite reconstrucția și integrarea

informațiilor în *rețea / rețele* (vezi, în „*hărțile conceptuale*”, promovate de pedagogia constructivistă), ceea ce susține formarea-dezvoltarea prioritară a gândirii elevilor. Evaluarea poate fi validată *informatic* la nivel de *feed-back* extern (inițiat de profesor) și *intern* (realizabil de elevii clasei), *pozitiv* (pentru a confirma și consolida răspunsurile pozitive) și *negativ* (pentru a corija, completa, ajusta, restructura răspunsurile negative), [235, p. 7].

Principiile realizării-dezvoltării curriculare a activității de instruire, valabile la nivelul lecției, sunt următoarele [32, p.106]: a) interdependența predare – învățare – evaluare; b) reglarea-autoreglarea lecției prin evaluare continuă, formativă / autoevaluare autoformativă.

Aceste *principii de realizare-dezvoltare a lecției*, desfășurată în context deschis, sunt validate *informatic* prin apelul la: a) principiul integrității „entităților fundamentale” ale activității de instruire, angajate în termeni de acțiune / interacțiune; b) „*legea conexiunii inverse*” care fixează corelațiile dintre elementele componente care intervin în cadrul lecției, în condițiile în care intervine „cel puțin o buclă de reacție” care acționează în sens *pozitiv* – în aceeași direcție a răspunsului – sau *negativ*, care impune, în plan normativ, „acțiuni în direcție opusă” de corijare, corectare, ajustare etc. [110], [186].

3.5. Concluzii capitol

În **capitolul 3** am valorificat *conceptele fundamentale ale informaticii* în analiza unor *modele-ideale* (al educației / al instruirii / al proiectului curricular al lecției).

În analiza structurii de funcționare a educației (vezi *Teoria Generală a Educației*), validarea *informatică* a fost realizată prin evidențierea calității acesteia de *model-ideal* de bază de date care conține „câmpuri de informații”, devenite *date cu sens (informații)* obținute prin operații adecvate (*algoritmi* de căutare, planificare, sortare, comprimare; *grafuri* orientate) valorificate în context deschis prin rețele reglate / autoreglate prin feedback intern și extern. În plan *normativ*, structura de funcționare a educației este validată *informatic* prin ordonarea *corelației educator-educat, informare – formare-dezvoltare pozitivă*, la nivelul a două categorii de principii de: proiectare (cunoașterea, comunicarea, creativitatea – *pedagogică*); realizare raportate la *principiile Sistemului de Gestiune a Bazei de Date*: integritatea generală (vezi funcțiile generale – finalitățile macrostructurale ale educației), integritatea entităților fundamentale (vezi corelația educator-educat; informare – formare-dezvoltare pozitivă; evaluare / autoevaluare continuă prin feedback extern și intern, pozitiv și negativ).

În analiza structurii de funcționare a instruirii (vezi *Teoria Generală a Instruirii*), validarea *informatică* a *modelului-ideal* este realizată la nivel de structură a) de bază (corelația profesor – clasă de elevi; susținută în rețea de interdependența *informare – formare-dezvoltare*

pozitivă; evaluare-autoevaluare); b) de organizare a resurselor pedagogice utilizând *date de intrare, filtrate, sortate, de ieșire*, fixate în cadrul tipului și variantei de lecție etc. c) planificare prin procesarea datelor, utilizând algoritmi de planificare și grafuri orientate care susțin stabilizarea relației obiective-conținuturi de bază, și permit flexibilizarea relației metode-evaluare în context deschis; d) realizare-dezvoltare a activității, validată informatic în rețea, la nivelul interdependenței predare-învățare-evaluare, susținută *normativ* prin principiul *feedback-ului* / evaluării continue (formative). Principiile generale de organizare, de planificare, de realizare-dezvoltare a instruirii sunt validate informatic la nivelul principiilor de construcției a bazei de date și a feedback-ului extern-intern, pozitiv-negativ.

În *analiza structurii de funcționare a proiectului curricular al lecției*, modelul-ideal elaborat de *Teoria Generală a Curriculumului* poate fi validat informatic prin: a) articularea componentelor instruirii care alcătuiesc structura de bază, de organizare, de planificare, de realizare-dezvoltare în cadrul concret al lecției (vezi *tipul și varianta de lecție*); b) respectarea principiilor generale de proiectare curriculară, a principiilor specifice de organizare curriculară, de planificare curriculară, de realizare-dezvoltare curriculară și a principiilor didactice adaptabile în context deschis în *rețea* în condiții de *feedback*.

CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI

Teza „*Repere epistemologice în analiza limbajului pedagogic din perspectiva informaticii*”, valorifică rezultatele cercetărilor fundamentale încadrate în domeniul *pedagogiei istorice* bazate pe abordări *interdisciplinare (pedagogie – informatică)*. Ele au ca **scop general** validarea epistemologică a *limbajului pedagogic de specialitate* analizat din perspectivă *istorică* și *teoretică*, prin valorificarea *resurselor conceptuale, normative și metodologice ale informaticii*. **Obiectivele specifice** au fost îndeplinite pe parcursul celor *trei capitole*.

În **Capitolul 1** a fost evidențiată **diferența dintre limbajul pedagogic comun și limbajul pedagogic de specialitate** care fixează “*matricea disciplinară*” (Thomas S. Kuhn) [apud 35, p. 61] *prin conceptele fundamentale* care definesc obiectul de studiu, normativitatea și metodologia de cercetare - *specifice pedagogiei*. Conceptele fundamentale ordonate la nivelul *pedagogiei generale* (teoriile generale ale domeniului) au fost evaluate în raport de paradigmele afirmate în *epoca istorică*: a) *premodernă* (paradigma conformității educației cu natura abstractă – concretă; paradigma magistrocentristă); b) *modernă* (paradigma pedagogiei: psihocentriste; sociocentriste; tehnocentriste); c) *postmodernă* (postindustrială, informațională, bazată pe cunoaștere) – paradigma curriculumului, centrată pe finalitățile educației, construite la nivelul interdependenței dintre cerințele: *psihologice (competențe)* – *sociale (conținuturi validate de societate)*. În analiza noastră avem în vedere conceptele pedagogice fundamentale abordate din perspectiva paradigmei curriculumului la nivelul științelor pedagogice fundamentale: *Teoria Generală a Educației, Teoria Generală a Instruirii, Teoria Generală a Curriculumului* (vezi [18], [28], [31]).

Obiectul de studiu specific al pedagogiei este definit și analizat (la nivel general, abstract; multifazic / în evoluție istorică) prin conceptele pedagogice fundamentale promovate de a): **teoria generală a educației** – educația, finalitățile educației, conținuturile și formele generale ale educației, sistemul de educație / învățământ); b) **teoria generală a instruirii** – instruirea, procesul de învățământ, obiectivele, conținuturile, formele, metodologia, evaluarea – instruirii; predarea-învățarea-evaluarea (acțiuni subordonate activității de instruire); c) **teoria generală a curriculumului** (curriculum ca *paradigmă* și ca *model-ideal* de proiectare pedagogică; fundamentele; domeniile, produsele – curriculumului: *procesul de elaborare a curriculumului*).

Normativitate specifică pedagogiei este definită și analizată prin conceptele fundamentale care ordonează modul de realizare a obiectului de studiu specific (*educația; instruirea, proiectarea curriculară a educației și a instruirii*). La acest nivel am evidențiat

conceptele fundamentale necesare care definesc *normativitatea pedagogică* în plan: a) *macrostructural* – axiomele și legile educației (domeniu al cercetării pedagogice fundamentale); b) *microstructural* – principiile de *proiectare curriculară* (generale, de organizare, planificare și realizare-dezvoltare) a instruirii; *principiile didactice* (valabile în cadrul lecției etc.) [154].

Metodologia de cercetare specifică pedagogiei a fost evidențiată la nivelul a două *tipuri de cercetare pedagogică*: a) *fundamentală* – istorică și teoretică, având ca scop susținerea procesului de maturizare și dezvoltare epistemologică a pedagogiei pe termen mediu și lung, necesară în zona *macrostructurii educației*; b) *operațională* – empirică, experimentală, cu scop de ameliorare a unor aspecte ale practicii educației / instruirii pe termen scurt și mediu necesară în zona *microstructurii educației*.

Aceste trei categorii de concepte pedagogice fundamentale, fixează epistemologic limbajul de specialitate al domeniului care poate fi argumentat și validat *informatic*.

În **Capitolul 2** am evidențiat resursele *informaticii*, valorificabile în analiza limbajului pedagogic de specialitate, respectând aceleași repere epistemologice (istorice și logistice), utilizate și în capitolul 1. În *analiza istorică* am evidențiat evoluțiile înregistrate din antichitate (când apar instrumentele de calcul) până în prezent. Din epoca premodernă apariția algebrei și a algoritmului anticipează aplicațiile informaticii. În *epoca modernă*, automatele, constituie „precursorii roboților”. Hamilton propune “o cheie” importantă în istoria informaticii (vezi conceptele de *drumuri*, *circuite*, *cicluri* – *hamiltoniene*). În epoca *postmodernă* cercetările lui Turing („mașina Turing”), Neumann („programele înregistrate”), Shannon (“*teoria matematică a comunicării*”); anticipează „calculatorul cu program digital de stocare”.

În timp, informatica dezvoltată ca o ramură a *matematicii aplicative*, a devenit știință independentă, valorificabilă în orice domeniu. În prezent *Computer Science*, *Informatics* reprezintă „disciplina vastă” care are ca *obiect de studiu specific*, „fundamentele teoretice ale informației”, ordonate normativ, perfecționate prin metodologie de cercetare specifică.

Obiectul de studiu specific este definit și analizat prin conceptele fundamentale de: **Date** - elementele (persoanele, acțiunile, obiectele etc.) unei mulțimi (în pedagogie, vezi actorii educației, predarea-învățarea-evaluarea; mijloacele de învățământ etc. **Informații** – *datele cu sens*, obținute și „văzute în context” (în pedagogie vezi *datele* incluse în mesajele didactice, transformate în informații cu sens formativ pozitiv). **Algoritmi** – „o secvență finită de pași necesari” pentru realizarea saltului informatic de la *date* la *date cu sens (informații)* în *rețele* (în pedagogie, vezi *algoritmii de căutare* – *planificare* – *sortare* – „comprimare fără pierderi”, a conținuturilor de bază incluse în structura proiectului curricular). **Grafuri** – „o structură de date formate din *zero* sau mai multe *noduri* – vârfuri ale unei probleme – și *zero* sau mai multe

muchii care conectează *perechi de noduri*”, care constituie un cadru necesar pentru construcția rețelelor (în pedagogie, vezi grafurile de diferite tipuri utile în construcția unor *hărți conceptuale* sau *modele-ideale*). **Bază de date** – un ansamblu de date și operații de structurare a datelor (prin căutare, indexare, recombinație, modificare, ștergere, adăugare), cu scop de transformare a datelor cu sens în informații integrate în *rețele* și în *modele-ideale*. Ca exemple semnificative: a) Sistemul de Gestionare a Bazei de Date, care susține securitatea, integrarea în rețea, accesibilitatea - *datelor* (la nivelul utilizatorilor), dezvoltarea datelor esențiale; b) Modelul Conceptual al Bazelor de Date Relaționale, care include: entitatea, atributul, tabelul, relațiile, constrângerile, operațiile de manipulare, procesare. În pedagogie, *Baza de date* este necesară la toate nivelurile proiectării curriculare în context deschis. f) **Rețele** – „un grup de dispozitive – mijloace tehnice, programe, oameni – asociate, conectate prin facilități de comunicare”. De exemplu în pedagogie, *Modelul OSI (Open System Interconnection)*, utilizat pentru ordonarea rețelelor de informații necesară în luarea unor decizii optime, implică principii la nivel de: a) *mediu de comunicare* (elaborarea datelor de bază; coordonarea transmisiunii de date bază; stabilirea conexiunii între dispozitive în rețea); b) *utilizator* (coordonarea transmisiunii informațiilor; stabilirea conexiunilor între informațiile procesate în rețea). **Feedback** – *conexiunea inversă* care ghidează și modifică acțiunile de transmitere și codificare a comunicării în raport de rezultatele obținute, realizată la nivel de buclă *pozitivă* și *negativă*, din exterior (inițiată de emițător) și din interior (preluată de receptor). În pedagogie susține funcția de reglare / autoreglare a activității la nivel de strategie de evaluare continuă / formativă și autoformativă.

Normativitatea informaticii asigură ordonarea obiectului de studiu specific la nivel de: a) **axiome**: procesarea datelor → informații semnificative; fixarea informațiilor semnificative la nivel de *bază de date*; integrarea informațiilor din *baza de date* în *rețea*; în pedagogie pot fi valorificate în construcția *principiilor generale ale proiectării educației*; b) **legi ale informaticii**: *conexiunii inverse, varietății necesare, entropiei negative*; în pedagogie pot fi valorificate la nivel de strategie de evaluare / autoevaluare continuă (formativă / autoformativă); c) **principii ale informaticii** (în contextul aplicării conceptului de feedback): *integritatea domeniului* (în pedagogie, vezi dimensiunea *obiectivă a educației*), *integritatea entităților fundamentale ale domeniului* (în pedagogie, vezi corelația între educator și educat), *integritatea referențială* (în pedagogie, vezi corelația informare - formare pozitivă etc.). În pedagogie pot fi valorificate și alte principii ale informaticii, promovate în contextul aplicării conceptelor de *algoritm, graf, rețea, feedback*.

Metodologia de cercetare specifică informaticii valorifică modelele ciberneticii (abstract; analitic; topologic; ierarhic), utilizabile și în pedagogie în analiza unor relații complexe

dintre sistem - subsistem (sistem de învățământ – proces de învățământ), macrostructural – microstructural, intrare – ieșire, cauză – efect etc.

În **Capitolul 3** am valorificat *conceptele fundamentale* ale *informaticii* în analiza unor *modele-ideale* (al educației /instruirii /proiectului curricular al lecției) – utilizând noțiunile de: *date, informații, algoritmi, grafuri; bază de date, rețele, feedback*; alături de *axiome, legi, principii* – informatice; și *modelele cibernetice* (abstract, analitic, topologic, ierarhic).

În analiza *structurii de funcționare a educației* am valorificat matricea disciplinară fixată epistemologic (istoric și logistic) de *Teoria Generală a Educației* care a permis construcția unui *model-ideal* [28]. Validarea acestui *model-ideal* a implicat evidențierea calității acestuia de *bază de date*, care conține „câmpuri de informații”, devenite *date cu sens (informații, orientate formativ-pozitiv)* obținute prin operații adecvate (*algoritmi* de căutare, planificare, sortare, comprimare; *grafuri* orientate) valorificate în context deschis (la nivel de sistem și de proces de învățământ) prin *rețele* reglate – autoreglate prin *feedback* intern și extern pozitiv și negativ, perfectibil în cadrul activității de referință (educație formală – nonformală, preșcolară – școlară, universitară etc.). În plan *normativ*, structura de funcționare a educației, este validată informatic prin valorificarea principiilor *Sistemului de Gestiune a Bazei de Date*: integritatea generală (vezi funcțiile generale – finalitățile macrostructurale ale educației); integritatea entităților fundamentale (vezi *corelația educator-educat*); integritatea referențială (*corelația: informare – formare-dezvoltare pozitivă; evaluare - autoevaluare continuă* prin *feedback extern și intern*), stabile pedagogic în context deschis. Ordonarea corelației educator-educat este validată informatic la nivel de principii generale de *proiectare* și de *principii de realizare* a activității concrete (vezi *principiile didactice*). Aceste aspecte au fost investigate de noi în studiul „Analiza structurii de funcționare a educației din perspectivă informatică” [187]: „*Analiza celor trei corelații* oferă educatorului sugestii metodologice și practice importante în procesul de *proiectare curriculară* și *comunicare optimă* în raport de resursele educatului. În plan *metodologic* și *practic*, demersul poate fi valorificat în: a) activitatea de instruire ca principal subsistem al activității de educație; b) *didactica informaticii* abordată ca *didactică generală aplicată* și ca *didactică a domeniului de cunoaștere specific informaticii*”.

În analiza *structurii de funcționare a instruirii* am valorificat matricea disciplinară fixată epistemologic (istoric și logistic) de *Teoria Generală a Instruirii* care a permis construcția unui *model-ideal* [32]. Acest *model-ideal* evidențiază componentele esențiale ale instruirii și legăturile dintre acestea care pot fi validate la nivel de structură de: a) *bază* (*corelația profesor – clasă de elevi*; susținută în *rețea* prin interdependența *informare – formare-dezvoltare pozitivă; evaluare-autoevaluare*); b) *organizare* a resurselor pedagogice utilizând *date* (*de intrare, filtrate, sortate,*

de ieșire etc.), fixate în cadrul tipului și variantei de lecție etc.; c) *planificare*, utilizând *algoritmi de planificare* și *grafuri orientate* care susțin stabilizarea relației obiective-conținuturi de bază și permit flexibilizarea relației metode-evaluare în context deschis; d) *realizare-dezvoltare* a activității, validată informatic în *rețea*, la nivelul interdependenței predare-învățare-evaluare, susținută *normativ* prin principiul *feedback-ului* (vezi evaluarea continuă / formativă). *Principiile pedagogice* (generale, de organizare, de planificare, de realizare-dezvoltare) sunt validate informatic la nivelul principiilor care ordonează construcția *bazei de date* și a *principiului feedback-ului*. Aceste aspecte au fost investigate de noi în studiul „Structura de funcționare a activității de instruire din perspectivă informatică” [190]: „Sistemul informatic, util în instruire, valorifică modelul computerial și strategia instruirii asistate de calculator în context social și pedagogic deschis, în construcția curriculară a planului de învățământ, a programelor și manualelor școlare, a lecțiilor de diferite tipuri și variante etc.”.

În analiza *structurii de funcționare a proiectului curricular al lecției* am valorificat un *model-ideal* construit în acord cu cerințele normative promovate de *Teoria Generală a Curriculumului* care poate fi validat informatic prin: a) articularea componentelor instruirii care alcătuiesc *structura de bază*, de organizare, de planificare, de realizare-dezvoltare a activității didactice în cadrul concret al lecției (vezi *tipul și varianta de lecție*); b) respectarea principiilor generale și specifice de proiectare curriculară și a principiilor didactice adaptabile în context deschis în *rețea* în condiții de *feedback* (extern-intern, pozitiv-negativ). Aceste aspecte au fost investigate de noi în studiul „Structura de funcționare a activității de proiectare curriculară din perspectivă informatică” [189]: „În cadrul *proiectării curriculare a instruirii*, argumentarea și validarea informatică poate fi realizată la nivel de lecție... care presupune valorificarea unor algoritmi de proiectare, validați din punct de vedere informatic: algoritmul de planificare algoritmul de sortare, algoritmul de comprimare fără pierderi”.

Gradul de noutate și originalitate științifică a cercetării rezultă din tema propusă, neabordată explicit în literatura de specialitate și din strategia de cercetare promovată care îmbină resursele investigației istorice – *logistice (teoretice)* în acord cu cerințele afirmate în epistemologie de Jean Piaget [209].

Problema științifică importantă soluționată în cercetare este rezolvată prin: a) evidențierea reperelor și a condițiilor epistemologice necesare pentru validarea limbajului pedagogic de specialitate; b) utilizarea conceptelor fundamentale ale informaticii în validarea limbajului pedagogic, în general, a unor *modele-ideale* de analiză a educației / instruirii / proiectului curricular al lecției, în special.

Semnificația teoretică a cercetării este reprezentată de „plusvaloarea” adusă prin analiza istorică și logistică a limbajului pedagogic de specialitate și validarea sa epistemologică la nivelul unor: a) *concepte fundamentale* angajate în definirea obiectului de studiu, normativității, metodologiei de cercetare – *specifice*; b) *modele-ideale* care fixează și analizează epistemologic *structura de funcționare a educației, a instruirii, a proiectării curriculare a lecției*.

Implementarea rezultatelor științifice a fost realizată prin: a) aprofundarea cercetărilor întreprinse pentru elaborarea lucrării științifico-metodice pentru obținerea gradului didactic I în învățământ, cu tema „Informatica socială: securitatea serviciilor și contextul pedagogic”; b) susținerea unor articole și studii de specialitate la conferințe naționale și internaționale și publicarea lor în reviste de specialitate, în anii 2014-2018: [62], [63], [64], [65], [66], [67], [68], [69], [70], [71], [72], [73], [75], [76], [77], [78], [187], [189], [190], [192], [193], [195]. c) participarea la activități metodice la nivel de colocvii didactice, dezbateri pedagogice, ședințe de catedră.

Evidențiem următoarele **rezultate obținute** în cadrul cercetării istorice, care au contribuit la **soluționarea problemei științifice**: a) **fixarea limbajului de specialitate** la nivel de “**matrice disciplinară**” realizată în urma unei analize istorice și logistice (teoretice) argumentată informatic; b) **definitivarea unui model de analiză informatică a limbajului pedagogic de specialitate realizată în urma analizei istorice și logistice (teoretice)** a conceptelor fundamentale ale *informaticii* (valorificabile și în științele pedagogice); c) **valorificarea conceptelor fundamentale ale informaticii** la nivelul unor **modele-ideale** (ale educației / instruirii / proiectului curricular al lecției), **validate informatic**, conceptual, normativ și metodologic, utilizând rezultatele propriilor investigații publicate: [62], [64], [65], [66], [67], [68], [72], [73], [74], [78], [187], [189], [190]; d) **asigurarea deschiderii metodologice necesară** pentru **realizarea unor noi investigații** în domeniul proiectării curriculare a educației la toate nivelurile sistemului și procesului de învățământ, în construcția planului de învățământ, a programelor și a manualelor școlare, a proiectelor de lecție etc.

Recomandările sunt elaborate în funcție de două criterii care susțin capacitatea tezei de: a) a sugera potențiale direcții viitoare de cercetare, raportate la tema abordată; b) de a susține propuneri de utilizare a rezultatelor în domeniul proiectării *curriculare* la nivelul teoriei și al practicii pedagogice, în special în domeniul proiectării curriculare.

În raport de *primul criteriu* recomandăm: a) *elaborarea unor modele-ideale de analiză informatică* aplicabile în procesul de construcție a curriculumului școlar special pentru realizarea unor produse curriculare validate la nivel de bază de date, semnificative pedagogic în rețea (plan de învățământ, programe școlare anuale etc.); b) *analiza informatică a conținuturilor unor științe*

ale educației mai noi (managementul clasei, managementul proiectelor educaționale etc.) în vederea validării lor epistemologice la nivel de „matrice disciplinară”.

În raport de cel de-al *doilea criteriu* recomandăm utilizarea rezultatelor tezei pentru:

a) **autorii de programe școlare curriculare** implicați în analiza conținuturilor de specialitate care trebuie transformate în cunoștințe cu valoare formativ-pozitivă; o astfel de analiză solicită valorificarea resurselor epistemologice ale informaticii, utilizarea unor algoritmi (de căutare, planificare, sortare, comprimare / sintetizare fără pierderi a informației) și grafuri care susțin integrarea informației în rețele, perfectibile la nivel de bază de date, în condiții normative de feedback (extern-intern, pozitiv-negativ);

b) **construcția didacticelor informaticii** (la nivel de disciplină de cultură generală și de specialitate) pe fondul valorificării *Standardelor de competență TIC* (2008) pentru cadrele didactice promovate de către UNESCO [98], raportate la modelul proiectării curriculare, utilizabil în condiții de interdisciplinaritate (pedagogie-informatică);

c) **profesorii** de la toate *disciplinele și treptele de învățământ*, în vederea stimulării capacității lor de *procesare informatică a cunoștințelor pedagogice fundamentale*, teoretice, procedurale și condiționale, necesare pe tot parcursul carierei didactice în contextul sistemului de formare - autoformare socio-profesională continuă, susținut atitudinal la nivel superior;

d) **îmbunătățirea sistemelor de e-learning** (învățare asistată de calculator) în perspectiva valorificării lor în medii colaborative (collaborative workspaces), prin îmbinarea logicii informatice-pedagogice;

e) **sisteme informatice centrate pe inteligența artificială**, utilizabile în mediul școlar: tehnologii cu rol de asistență; dispozitive de tip asistenți virtuali – mijloace de învățământ speciale care nu urmăresc înlocuirea cadrului didactic, ci raționalizarea discursului pedagogic.

BIBLIOGRAFIE

În limba română

1. ANGHEL, T. *Dicționar de Informatică*. București: Corint Books. 2017. 447 p. ISBN 9786067931785.
2. AVORNICULUI, C., AVRAM-NIȚCHI, R. *Bazele prelucrării informațiilor și tehnologie informațională*. Deva: Ed. Intelcredo. 1996. 141 p. ISBN 973-96831-6-9.
3. BALMUȘ, N., BURLACU, N. Manualul digital interactiv de informatică – repere metodologice de realizare și implementare în procesul de instruire. În: lucrările conferinței "Microelectronics and Computer Science" manifestare științifică internațională. Chișinău: MS Logo. 2017. p. 369-370. ISBN 978-9975-4264-8-0.
4. BAYLON, C., MIGNOT, X. *Comunicarea*. Iași: Ed. Universitară. "Alexandru Ioan Cuza". 2000. 420 p. ISBN 973-9312-75-6.
5. BÎRZEA, C. *Arta și știința educației*. București: Editura Didactică și Pedagogică. 1995. 218 p. ISBN 9733045209.
6. BRUNER, J.S. *Pentru o teorie a instruirii*. trad. București: Editura Didactică și Pedagogică. 1970. 204 p.
7. BUNESCU, V. *Pedagogia cibernetică și aprofundarea procesului de învățământ. Studii de pedagogie cibernetică și instruire programată*. București: Editura Didactică și Pedagogică. 1968. 208 p.
8. BUNESCU, V. *Pedagogia cibernetică și instruirea programată. Studii de didactică experimentală*. București: Editura Didactică și Pedagogică. 1965. 348 p.
9. CALLO, T. *Configurații ale educației totale*. Chișinău: CEP USM. 2007. 116 p. ISBN 978-9975-70-157-0.
10. CALLO, T. *Școala științifică a pedagogiei transprezente*. Chișinău: Editura Pontos. 2010. 320 p. ISBN 978-9975-51-194-0.
11. CALLO, T., ș.a. *Educația centrată pe elev. Ghid metodologic*. Chișinău: Print-Caro. 2010. 171 p. ISBN 978-9975-4152-9-3.
12. CERGHIT, I. ș.a. *Didactica. Manual pentru clasa a X-a -Școli normale*. București: Editura Didactică și Pedagogică. 1991. 115 p. ISBN 973-30-0945-8.
13. CERGHIT, I., VLĂSCEANU, L. (coord.). *Curs de pedagogie*. București: Universitatea din București. 1988. 388 p.
14. CLEMENT, E. ș.a. *Filozofia de la A la Z. Dicționar Enciclopedic de Filozofie*, (trad.). București: Editura ALL Educational. 1999. 571 p. ISBN 973-684-030-1.
15. COJOCARU, V. Gh. *Calitatea în educație „Managementul calității”*. UPSC, Chișinău: Tipografia Centrală, 2007. 268 p. ISBN 978-9975-78-524-2.
16. COJOCARU, V. Gh., JUC, N. *Impactul deciziei în dezvoltarea școlii*. Chișinău: Tipografia Centrală. 2018. 164 p. ISBN 978-9975-53-976-0.
17. COJOCARU-BOROZAN, M. *Comunicare relațională*. Chișinău: UPS "I. Creangă". 2009. 67 p. ISBN 978-9975-45-209-8.
18. COJOCARU-BOROZAN, M., SADOVEI, L., PAPUC, L., OVCERENCO, N., *Fundamentele științelor educației - Manual universitar*, Chișinău: Ministerul Educației al

- Republicii Moldova, Universitatea Pedagogică de Stat "Ion Creangă", Catedra științe ale educației. 2014. 446 p. ISBN 978-9975-46-207-5.
19. CORLAT, S., CORLAT, A., *Grafuri. Noțiuni Algoritmi. Implementări*. [online]. Chișinău: Institutul de Matematică și Informatică "Vladimir Andrunachievici". 2012. 132 p. [citată 05.03.2018]. Disponibil: http://www.math.md/files/download/epublications/Teoria_grafurilor_110x170.pdf
 20. COTEANU, I. ș.a. *Dicționarul explicativ al limbii române. Ediția a 2-a, revăzută și adăugită*. București: Univers Enciclopedic. 2009. 1248 p. ISBN 978-973-9243-29-2.
 21. COTELEA, V. *Baze de date relaționale*, [online]. Chișinău: Institutul de Matematică și Informatică al Academiei de Științe a Moldovei, Biblioteca Electronică a studentului. 136 p. [citată 12.03.2018] Disponibil: http://www.math.md/studlib/informatica/bd_relazionale.html
 22. CRISTEA, C. G. *Pedagogie Generală. Ediția a II-a*. București: Editura Didactică și Pedagogică. 2008. 212 p. ISBN 973-30-2642-5.
 23. CRISTEA, C. G. *Reforma învățământului - O perspectivă istorică 1864-1944*. București: Editura Didactică și Pedagogică. 2001. 351 p. ISBN 973-30-2149-0.
 24. CRISTEA, S. *Conținuturile instruirii / procesului de învățământ*. Colecția Concepte Fundamentale în Pedagogie Vol.9. București: Didactica Publishing House. 2018. 138 p. ISBN 978-606-683-696-8.
 25. CRISTEA, S. *Conținuturile și formele generale ale educației*. Colecția Concepte Fundamentale în Pedagogie Vol.4. București: Didactica Publishing House. 2017. 186 p. ISBN 978-606-683-444-5.
 26. CRISTEA, S. *Dicționar enciclopedic de pedagogie*. Volumul I. București: Didactica Publishing House. 2015. 832 p. ISBN 978-606-683-295-3.
 27. CRISTEA, S. *Educația - Științele Educației. Dicționar Enciclopedic, vol. II*. București: Editura Sigma. 2007. 580 p. ISBN 978-973-649-394-2.
 28. CRISTEA, S. *Educația. Concept și Analiză* - Colecția Concepte Fundamentale în Pedagogie Vol.2. București: Didactica Publishing House. 2016. 118 p. ISBN 978-606-683-378-3.
 29. CRISTEA, S. *Finalitățile educației*. Colecția Concepte Fundamentale în Pedagogie Vol.3. București: Didactica Publishing House. 2016. 134 p. ISBN 978-606-683-403-2.
 30. CRISTEA, S. *Formele de organizare a instruirii / procesului de învățământ*. Colecția Concepte Fundamentale în Pedagogie Vol.7. București: Didactica Publishing House. 2017. 176 p. ISBN 978-606-683-542-8.
 31. CRISTEA, S. *Fundamentele Pedagogiei*. București: Polirom. 2010. 400 p. ISBN 978-9734615629.
 32. CRISTEA, S. *Instruirea / Procesul de învățământ* - Colecția Concepte Fundamentale în Pedagogie, Vol.6. București: Didactica Publishing House. 2017. 132 p. ISBN 978-606-683-491-9.
 33. CRISTEA, S. *Metodologia instruirii în cadrul procesului de învățământ. Metode și tehnici didactice*. Colecția Concepte Fundamentale în Pedagogie Vol.10. București: Didactica Publishing House. 2018. 172 p. ISBN 978-606-683-811-5.

34. CRISTEA, S. *Obiectivele instruirii / procesului de învățământ*. Colecția Concepte Fundamentale în Pedagogie Vol.8. București: Didactica Publishing House. 2018. 150 p. ISBN 978-606-683-668-5.
35. CRISTEA, S. *Pedagogia / Științele pedagogice / Științele educației*. Colecția Concepte Fundamentale în Pedagogie Vol.1. București: Didactica Publishing House. 2016. 108 p. ISBN 978-606-683-377-6.
36. CRISTEA, S. *Pedagogie: pentru pregătirea examenelor de definitivat, grad didactic II, grad didactic I, reciclare*. Vol.1. Pitești: Editura Hardiscom. 1996. 208 p. ISBN 973-97861-2-X.
37. CRISTEA, S. *Pedagogie: pentru pregătirea examenelor de definitivat, grad didactic II, grad didactic I, reciclare*. Vol.2. Pitești: Editura Hardiscom. 1997. 231 p. ISBN 973-97861-3-8.
38. CRISTEA, S. *Sistemul de educație / învățământ*. Colecția Concepte Fundamentale în Pedagogie Vol.5. București: Didactica Publishing House. 2017. 138 p. ISBN 978-606-683-456-8.
39. CRISTEA, S., COJOCARU-BOROZAN M., SADOVEI L., PAPUC L. *Teoria și praxiologia cercetării pedagogice*. București: Editura Didactică și Pedagogică. 2016. 306 p. ISBN 978-606-31-0184-7.
40. CUCOȘ C. *Pedagogie*, ediția a III-a revăzută și adăugită. Iași: Editura Polirom. 2014. 536 p. ISBN 978-973-46-4041-6.
41. CUZNEȚOV, L. *Consilierea și educația familiei. Introducere în consilierea ontologică complexă a familiei*. [online] Chișinău: Primex-com SRL. 2015. 488 p.[citat 23.05.2018]. Disponibil:
http://dir.upsc.md:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/649/5_CUZNETOV%2cLARISA._CEF._INTROD._IN_CONSILIEREA_ONTOLOGICA_COMPLEXA_A_FAMILIEI.pdf?sequence=1&isAllowed=y
42. CUZNEȚOV, L. *Tratat de educație pentru familie. Pedagogia familiei*. [online] Chișinău: Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău. 2008. 624 p. [citat 02.06.2018]. Disponibil: <http://dir.upsc.md:8080/xmlui/handle/123456789/26>.
43. CUZNEȚOV, L., BANUH N. *Filosofia educației*. Chișinău: UPS „Ion Creangă”. 2004. 230 p. ISBN 9975-921-44-2.
44. DANDARA, O. (coord.) *Pedagogie*. Chișinău: Universitatea de Stat din Moldova. 2010. 541 p. ISBN 978-9975-70-962-0.
45. DANDARA, O. *Conceptualizarea ghidării carierei în contextul educației permanente*. Teza de doctor habilitat. Chișinău: USM. 2013. 290 p. [citat 16.08.2018]. Disponibil: <https://www.scribd.com/document/163463068/Otilia-Dandara-Thesis>.
46. DEWEY, J. *Democrație și educație*. (1916). trad. București: Editura Didactică și Pedagogică. 1972. 340 p.
47. DEWEY, J. *Fundamentele pentru o știință a educației*. trad. București: Editura Didactică și Pedagogică. 1992. 368 p. ISBN 973-30-1125.
48. DEWEY, J. *Trei scrieri despre educație*, (Școala și societate, 1899, Copilul și curriculumul, 1902, Experiență și educație, 1938) trad. București: Editura Didactică și Pedagogică. 1977. 287 p.

49. DRĂGAN, I. *Comunicarea. Paradigme și teorii*. București: RAO International. 2008. 1387 p. ISBN 973-103-469-0.
50. DRĂGAN, I. *Paradigmele comunicării de masă*. București: Casa de Editură și Presă "Șansa". 1996. 304 p. ISBN 973-9167-54-3.
51. DRĂGĂNESCU, M. *Informația și societatea*. București: Editura Politică. 1987. 420 p.
52. DURKHEIM, E. *Educație și sociologie*. (trad.). București: Editura Didactică și Pedagogică. 1980. 111 p.
53. FANACHE, D. *Teoria Algoritmăică a grafurilor*. București: Editura Paralela 45. 2016. 528 p. ISBN 978-973-47-2220-4.
54. GARRIDO, J.L.G. *Fundamente ale educației comparate*. București: Editura Didactică și Pedagogică. 1995. 230 p. ISBN 973-304036-3.
55. GHEORGHE, M., ș.a. *Informatică - manual pentru clasa a XI-a*. București: Corint. 2007. 288 p. ISBN 978-973-653-925-1.
56. GLEICK, J. *Informația: o istorie, o teorie, o revărsare*. București: Publica. 2012. 657 p. ISBN 978-973-1931-91-3.
57. GUȚU, V. *Pedagogie*. Chișinău: Universitatea de Stat din Moldova. 2013. 508 p. ISBN 978-9975-71-450-1.
58. HERBART, J.F. *Pedagogia Generală*. București: Editura Didactică și Pedagogică. 1996. 175 p. ISBN 975-9132-74-5.
59. HERBART, J.F. *Prelegeri pedagogice*. București: Editura Didactică și Pedagogică. 1976. 124 p.
60. KUHN, T.S. *Structura revoluțiilor științifice*. București: Editura Humanitas. 1999. 290 p. ISBN 973-28-0946-9.
61. L. D 'HAINAUT (coord.) *Programe de învățământ și educație permanentă*. (trad.) București: Editura Didactică și Pedagogică. 1981. 382 p.
62. MANOLE, I-C. **Proiectarea demersurilor didactice în contextul valorificării noului curriculum. În: Probleme actuale ale științelor umanistice. Anale științifice ale doctoranzilor și competitorilor. Vol. XV. Chișinău: Tipogr. UPS „Ion Creangă”, 2016, p. 215 – 220. ISBN 978-9975-46-235-8.**
63. MANOLE, I-C. **Abordarea creativă a conținuturilor procesului de învățământ. Brăila: Editura Sfântul Ierarh Nicolae. 2014. 128 p. ISBN 978-606-671-748-9.**
64. MANOLE, I-C. **Beneficiile aduse societății de către informatica socială. În: Creative Collaboration through Supportive Technologies. International Conference on Creative Collaboration Through Supportive Technologies. București: MatrixRom, 2015, p. 141-146. ISBN 978-606-25-0202-7.**
65. MANOLE, I-C. **Constructivismul - teorie a cunoașterii. În: Artă și Educație Artistică. Revistă de cultură, știință și practică educațională. Nr. 1 (27) Bălți: Universitatea de Stat “Alecu Russo”. 2016. p. 21-25. ISSN 1857-0445.**
66. MANOLE, I-C. **Conținuturile educației. În: Probleme actuale ale științelor umanistice. Anale științifice ale doctoranzilor și competitorilor. Vol. XVI. Chișinău: Tipogr. UPS „Ion Creangă”, 2017, p. 180-188. ISBN 978-9975-46-235-8.**
67. MANOLE, I-C. **Dezvoltarea educației în contextul actual. În: Școala-Orizontul Cunoașterii. Materialele Simpozionului Național. Bacău: Rovimed Publishers. 2016. p.184-187. ISSN 2392-8999.**

68. MANOLE, I-C. Dezvoltarea gândirii elevilor cu ajutorul modelului constructivist. În: *Artă și Educație Artistică. Revistă de cultură, știință și practică educațională*. Nr. 2 (28) Bălți: Universitatea de Stat "Alec Russo". 2016. p. 21-24. ISSN 1857-0445.
69. MANOLE, I-C. Disciplinele opționale. În: *Școala-Orizontul cunoașterii. Materialele Simpozionului Național*. Ediția a II-a Bacău: Ed. Casa Corpului Didactic. 2015. p. 203-205. ISBN 978-606-619-195-1.
70. MANOLE, I-C. Educația clădește viitoruri. În: *Revista „Pro-Educațional”*. Nr. 32. Bacău: Rovimed Publishers. 2017. p. 48-49. ISSN 1845-2345.
71. MANOLE, I-C. *Evaluarea performanțelor profesionale în cadrul Școlii cu clasele I-VIII "Nicolae Tonitza", Constanța*. Brăila: Editura Sfântul Ierarh Nicolae. 2014. 104 p. ISBN 978-606-671-747-2.
72. MANOLE, I-C. Implicații ale constructivismului în didactica informaticii. În: *Probleme actuale ale științelor umanistice. Anale științifice ale doctoranzilor și competitorilor*. Vol. XVII. Chișinău: Tipogr. UPS „Ion Creangă”. 2018. p. 215-223. ISBN 978-9975-921-22-0.
73. MANOLE, I-C. Instruirea asistată de calculator și contextul pedagogic. În: *Probleme actuale ale științelor umanistice. Anale științifice ale doctoranzilor și competitorilor*. Vol. XIV. Partea a I-a. Chișinău: Tipogr. UPS „Ion Creangă”. 2015. p. 223-230. ISBN 978-9975-921-22-0.
74. MANOLE, I-C. Metode didactice moderne În: *“Chip de copil” Revistă școlară interdisciplinară Lucrările Simpozionului “Valorile copilăriei”*. Medgidia. 2017. pp.148-149. ISSN 2344-3391.
75. MANOLE, I-C. Metodele de cercetare folosite în Informatică. În: *Revista „Strategii didactice”*. Nr. 34, Bacău: Rovimed Publishers. 2017. p. 76-78. ISSN 2069-7074.
76. MANOLE, I-C. Proiectarea curriculară. În: *Revista „Strategii didactice”*. Nr. 24. Bacău: Rovimed Publishers. 2015. p.73-75. ISSN 2069-7074.
77. MANOLE, I-C. Securitatea serviciilor electronice în societatea actuală. În: *Revista Clepsidre*. Nr. 2. Vaslui: Ed. Media Sind. 2015. p. 255-258. ISSN 2360-4948.
78. MANOLE, I-C. Sistemul științelor informatice. În: *Managementul educațional: realizări și perspective de dezvoltare. Materialele conferinței științifico-practice internaționale*. Ediția a II-a. Bălți: Tipografia din Bălți. 2018. p.372-375. ISBN 978-9975-3260-0-1.
79. MANOLE, I-C. Socializarea în contextul pedagogic. În: *Bucuria de a fi copil. Materialele Simpozionului Internațional*. Ed. a VIII-a. Neamț: Casa Corpului Didactic. 2016. p. 96-97. ISSN 2068-8970.
80. MANOLE, I-C. Societatea informațională și înțelegerea beneficiilor ei. În: *Revista „Strategii didactice”*. Nr. 22. Bacău: Rovimed Publishers. 2014. p. 17-20. ISSN 2069-7074.
81. MARCU, F. *Marele dicționar de neologisme*. București: Saeculum. 2000. 960 p. ISBN 978-973-8455-26-9.
82. MINCĂ, I. *Informatica și teoria cunoașterii*. București: Editura Tehnică. 1995. 164 p. ISBN 973-31-0847-2.
83. MOISIL, V. *Un om ca oricare altul*. București: Editura Albatros. 1979. 364 p.

84. NICOLA, I. *Tratat de pedagogie școlară*. București: Editura Didactică și Pedagogică; 1996. 485 p. ISBN 973-30-4683-3.
85. NICOLA, I., FARCAȘ, D. *Teoria educației și noțiuni de cercetare pedagogică. Manual pentru clasa a XI-a, școli normale*, București: Editura Didactică și Pedagogică. 1992. 110 p. ISBN 973-30-3879-2.
86. NICOLA, I., FARCAȘ, D. *Pedagogie generală, Manual pentru Școala Normală, clasa a IX-a*. București: Editura Didactică și Pedagogică. 1991. 103 p. ISBN 973-30-2087-7.
87. OPREA, D. (coord). *Profesorul - creator de soft educațional*- Suport de curs. [online]. București: SIVCO România. 2010. 230 p. [citat 21.02.2017]. Disponibil: <https://www.scribd.com/document/72942826/Profesorul-Creator-de-Soft-Educational-Suport-de-Curs>
88. PAPUC, L., SADOVEI, L., COJOCARU-BOROZAN, M. *Inițierea în cariera profesională: pentru studenții pedagogi*. Chișinău: UPS „I. Creangă”. 2013. 156 p. ISBN 978-9975-46-169-6.
89. PARASCHIV, T., TĂNASE, V., MANEA, C., *Cibernetica psihologică*. București: Hamangiu. 2014. 422 p. ISBN 978-606-678-976-9.
90. PÂSLARU, Vl. *Principiul pozitiv al educației*. Chișinău: Litera. 2003. 320 p. ISBN 9975-912-08-7.
91. POTOLEA, D., NEACȘU, I., IUCU, R., PÂNIȘOARĂ, I.O. (coord.) *Pregătirea psihopedagogică. Manual pentru definitivat și gradul didactic II*. București: Editura Didactică și Pedagogică, R.A. 2008. 544 p. ISBN 978-973-46-1159-1.
92. SURUCEANU, M. *Valoarea formativă a limbajului pedagogic acțional*. Teză de doctor în pedagogie. Chișinău: Institutul de Științe ale Educației. 2006. 146 p.
93. Științe reale online. *Calcul numeric. Elemente de modelare*. site „Științe reale online”. [online]. Chișinău: programul de stat "Elaborarea suportului științific și tehnologic al societății informaționale în Republica Moldova". 9 p. [citat 14.03.2018]. Disponibil: http://www.math.md/stireal/informatica/candidat/calcul_numeric_1.pdf
94. ȚĂRNĂ, E. *Adaptarea studentului în mediul universitar*. Chișinău. 2013. 192 p. ISBN 978-9975-46-158-0.
95. ȚURCAN, L. Considerații psihopedagogice privind comunicarea empatică și tolerantă. În: *Revista de Științe Socio-Umane*, 2012. nr.2 (21) p. 132-136. ISSN 1857-0119.
96. ȚURCAN, L. *Formarea toleranței pedagogice a cadrelor didactice*. Teză de doctor în pedagogie. Chișinău: Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău. 2015. 196 p.
97. ȚURCAN, L. Poziționări actuale în abordarea toleranței comunicative a cadrelor didactice. În: *Cultura profesională a cadrelor didactice. Exigențe actuale*. Materialele Simp. Șt. Intern., 16-17 mai, Chișinău: S. N., (Tipogr. UPS „Ion Creangă”), 2013. p. 118-122. ISBN 978-9975-46-149-8.
98. UNESCO -Comisia Națională a României pentru UNESCO & TEHNE – Centrul pentru Dezvoltare și Inovare în Educație (pentru versiunea în limba română). *Standarde de competență în domeniul TIC pentru cadrele didactice*. [online]. București: TEHNE. 2008. 14 p. [citat 13.11.2018]. Disponibil: http://www.elearning.ro/resurse/UNESCO_TIC_StandardeProfesori2008.pdf
99. VĂIDEANU, G. *UNESCO 50: Educație*. București. 1996. 151 p. ISBN 973-30-4820-8.

100. VINTILĂ-RĂDULESCU, I. ș.a. *Dicționarul explicativ al limbii române*, ediția a II-a revăzută și adăugită. Academia Română, Institutul de Lingvistică „Iorgu Iordan - Alexandru Rosetti. București: Editura Univers Enciclopedic. 2009. 1230 p. ISBN 086-606-92159-7-5.
101. VÎGOTSKI, L.S. *Opere psihologice alese*, vol I. (trad.). București: Editura Didactică și Pedagogică. 1971. 362 p.
102. ZAGAIEVSCHI, C. *Dezvoltarea inteligenței emoționale a adolescenților prin comunicare*. Chișinău: 2013. 204 p. ISBN 978-9975-46-160-3.
103. ZAGAIEVSCHI, C., COJOCARU-BOROZAN, M. *Educație pentru dezvoltare emoțională și sănătate mintală*. Chișinău: UPS „I. Creangă”. 2014. 192 p. ISBN 978-9975-46-209-9.

În limbă străină

104. ACTON, Q.A. *Algorithms-Advances in Research and Application*. 2013 Edition. Atlanta: ScholarlyEditions. 2013. 961 p. ISBN 978-1-481-68458-3.
105. AGARWAL, R.P., SYAMAL, K.S. *Creators of Mathematical and Computational Sciences*. Berlin: Springer. 2014. 495 p. ISBN 978-3-319-10869-8.
106. AIKEN, P. ș.a. *Microsoft Computer Dictionary*. Fifth edition. Washington: Microsoft Press. 2002. 648 p. ISBN 0-7356-1495-4.
107. ALTET, M. *Les pédagogies de l'apprentissage*. Paris: Presses Universitaires de France. 2013. 111 p. ISBN 978-2-13062055-6.
108. ANDERSON, M. J. *Isaac Newton: Greatest Genius of Science*. Berkeley Heights: Enslow Publishing LLC. 2014. 96 p. ISBN 978-0-76606571-0.
109. ARDOINO, J. *Propos actuels sur l'éducation. Contribution a l'éducation des adulte*. Paris: Gauthier-Villai. 1967. 357 p. ISBN 978-2-74755883-9.
110. ASHBY, W.R. *An introduction to cybernetics*. London: Chapman & Hall Ltd. 1957. 156 p. ISBN 978-1614277651.
111. ASPRAY, W. (ed.) *Papers of John von Neumann on Computing and Computer Theory*. Cambridge: MIT Press. 1986. 640 p. ISBN 0-262-22030-X.
112. AVISON, D., SHAH, H. *The Information Systems Development Life Cycle*. Berkshire: McGraw-Hill Book Company Europe; 1997. 362 p. ISBN 9780077092443.
113. BEEKMAN, G., ERICKSEN, L. *Computer confluence: exploring tomorrow's technology*. Boston: Addison-Wesley. 1999. 479 p. ISBN 978-0201352139.
114. BESNIER, J.-M. *Les théories de la connaissance*. Paris: Presses Universitaires de France, 2016. 128 p. ISBN 978-2-13-078603-0.
115. BIENSAN, J. *Glossar informatique*. Paris: Pierre Dubois Les Editions d'Organisation. 1987. 37 p. ISBN 978-2-7081-0854-7.
116. BLOOM, S. *Taxonomy of Educational Objectifs*. Handbook I, The Cognitive Domaine. New York: David McKay Company Inc. 1971. 210 p. ISBN 978-0582323865.
117. BOOLE, G. *An Investigation of the Laws of Thought: On which are Founded the Mathematical Theories of Logic and Probabilities*. London: Walton and Maberly. 1854. 424 p. ISBN 978-1603863155.

118. BOWERS, Q.D. *Encyclopedia of Automatic Musical Instruments*. New York: Vestal Press. 1972. 1008 p. ISBN 978-0911572087.
119. BREZINA, C. *Al-Khwarizmi: The Inventor of Algebra*. New York: The Rosen Publishing Group. 2006. 112 p. ISBN 978-1435837485.
120. BURKS, A., BURKS, R., The ENIAC: The First General-Purpose Electronic Computer. In *Annals of the History of Computing*, Vol.3, No.4. Piscataway: IEEE. 1981. p. 310–389. ISSN 1058-6180.
121. CANTOR, G.F.L.P. Ueber eine Eigenschaft des Inbegriffs aller reellen algebraischen Zahlen. *Journal für die reine und angewandte Mathematik*. Berlin: de Gruyter. 1874. p 258-262. ISSN 14355345.
122. CARVER, C.S., SCHEIER, M.F. *On the Self-Regulation of Behavior*. Cambridge: Cambridge University Press. 2001. 460 p. ISBN 978-0521000994.
123. CATTELL R.G.G. Next-generation database systems. În: *Communications of the ACM*, Volume 34 Issue 10, New York: ACM. 1991 p. 30-33. ISBN 978-1-4503-1193-9.
124. CELKO, J. *Joe Celko's Data and Databases: Concepts in Practice*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers. 1999. 382 p. ISBN 978-1558604322.
125. CELLERIER, L. *Esquies d'une sciences pédagogiques*. Paris: Alcan. 1910. 416 p.
126. CHEN, P.P. *The Entity–Relationship Model – Toward A Unified View of Data*. *ACM Transactions on Database Systems*. New York: Association for Computing Machinery. 1976. p. 9–36. ISSN 0362-5915.
127. CODD, E.F. *The Relational Model for Database management*, Version 2. Boston: Addison-Wesley Publishing Company, Inc. 1990. 538 p. ISBN 978-0201141924.
128. CONNELLAN, T.K., ZEMKE, R. *Sustaining Knock Your Socks Off Service*. New York: AMACOM .1993. 176 p. ISBN 978-0814478240.
129. COOPER, B.S., van LEEUWEN, J. *Alan Turing: His Work and Impact*. New York. Elsevier. 2013. 944 p. ISBN 9780123870124.
130. CORMEN, T.H. ş.a. *Introduction to Algoritms*. Cambridge: MIT Press, 1990. 1312 p. ISBN 978-0262033848.
131. DASGUPTA, S. *It Began with Babbage: The Genesis of Computer Science*. Oxford: Oxford University Press. 2014. 304 p. ISBN 978-0-19-930941-2.
132. DataBase-Engines. Global evolution. Viena: Solid-IT. 08.2018. [online] [citat 12.08.2018]. Disponibil: <https://db-engines.com/en/ranking>
133. DATE, C. J, DARWEN, H, *Databases, Types and the Relational Model*. #3rd Edition. Boston: Addison Wesley; 2006. 572 p. ISBN 978-0321399427.
134. DATE, C.J. *The Database Relational Model: A Retrospective Review and Analysis*. London: Pearson. 2000. 160 p. ISBN 978-0201612943.
135. de LANDSHEERE, V. *Education et formation*. Paris: Presses Universitaires de France. 1992. 734 p. ISBN 978-2130448778.
136. de LANDSHEERE, V., BONBOIR, A., *The foundations of didactic action*, Paris: De Boeck Université. 1990. 245 p. ISBN 9782804113933.
137. de SOLLA PRICE, D. J., Gears from the Greeks: The Antikythera Mechanism - a Calendar Computer from ca. 80 BC. În: *Transactions of the American Philosophical Society*; new ser., v.64, pt.7, Philadelphia SUA: Science History Publications, 1974. 70 p. ISBN 978-0871695451.

138. DEBESSE, M., MIALARET, G. (sous la direction). *Traité de sciences pédagogiques: 1 – Introduction* Paris: Presses Universitaires de France. Paris. 1969. 370 p. ISBN 978-2-296-96752-6.
139. DEBESSE, M., MIALARET, G. (sous la direction). *Traité de sciences pédagogiques: 2 – Histoire de la pédagogie*. Paris: Presses Universitaires de France. 1971. 240 p. ISBN 9782130327509.
140. DEBESSE, M., MIALARET, G. (sous la direction). *Traité de sciences pédagogiques: 3 – Pédagogie comparée*. Paris: Presses Universitaires de France. 1972. 410 p. ISBN 9782130320227.
141. DEBESSE, M., MIALARET, G. (sous la direction). *Traité de sciences pédagogiques: 4 – Psychologie de l'éducation*. Paris: Presses Universitaires de France. 1974. 365 p. ISBN 9782296967526.
142. DEBESSE, M., MIALARET, G. (sous la direction). *Traité de sciences pédagogiques: 5 – Psychologie pédagogiques*. Paris: Presses Universitaires de France. 1974. 420 p. ISBN 9782130324605.
143. DEBESSE, M., MIALARET, G. (sous la direction). *Traité de sciences pédagogiques: 6 – Aspects sociaux de l'éducation*. Paris: Presses Universitaires de France. 1974. 376 p, ISBN 9782130330681.
144. DEBESSE, M., MIALARET, G. (sous la direction). *Traité de sciences pédagogiques: 7 – Fonction et formation des enseignants*. Paris: Presses Universitaires de France. 1978. 248 p. ISBN 9782120358794.
145. DERRY, T.K., TREVOR, I.W. *A Short History of Technology from the Earliest Times to A.D. 1900*. Massachusetts: Courier Corporation 1993. 782 p. ISBN 978-0486274720.
146. DOWNING, D.A. *Dictionary of Computer and Internet Terms*, Tenth Edition, New York: Barron's Educational Series, Inc. 2009. 561 p. ISBN 9780764121661.
147. FAGES, J-B. *Dictionnaire des media: Technique-Linguistique-Sémiologie*. Paris: Maison Mame. 1971. 350 p. ISBN 978-0686568483.
148. FLAMM, K. *Creating the Computer: Government, Industry and High Technology*. Washington: Brookings Institution Press. 2010. 210 p. ISBN 978-0815728504.
149. FOULKES, N. *Automata*. Paris: Éditions Xavier Barral. 2017. 320 p. ISBN 9782365111348.
150. FROEBEL, Fr.W. *The Education of Man*. New York: Amer Traditional Toys. 2001. 372 p. ISBN 978-1930349025.
151. GASTON, R., SIMON Th. *Pédagogie Expérimentale: Écriture, Lecture, Orthographe*, 1924. În: *Revue des Sciences Religieuses*, tome 8, fascicule 1. 1928. p. 162-164. ISBN 9872130440916.
152. GRAUER, R.T., CRAWFORD, M.A. *Cobol: A Pragmatic Approach*. Upper Saddle River: Prentice Hall PTR. 1978. 394 p. ISBN 9780138544553.
153. GRAVES, R.P., De MORGAN, A. *Life of Sir William Rowan Hamilton Vol.1*. Wentworth Press. 2016. 754 p. ISBN 978-1375910897.
154. GRAY, P. Computer Scientist. Alan Turing. În: *Time Magazine*. Vol.153 No.12, New York: Time. 1999. p. 33-34. ISSN 0040-781X.
155. HAKEN, H. *Synergetics: An Introduction*. Berlin: Springer Science & Business Media. 2013. 390 p. ISBN 978-3-642-88338-5.

156. HALACY, D.S. *Charles Babbage, father of the computer*. Springfield: Crowell-Collier Press. 1970. 170 p. ISBN 9780027413700.
157. HANKINS, T.L. *Sir William Rowan Hamilton*. Baltimore: Johns Hopkins University Press. 2004. 496 p. ISBN 978-0801869730.
158. HAUS, H.A., ADLER, R.B. *Circuit Theory of Linear Noisy Networks*. Cambridge: MIT Press. 1959. 92 p. ISBN 9780262582322.
159. HELMAR, F. *Pédagogie et cybernétique. Ce que la théorie de l'information apporte la pédagogie*. trad. Paris: Gauthier-Villard. 1967. 105 p. ISSN 2105-2913.
160. HENDERSON, H. *Encyclopedia of Computer Science and Technology* - revised edition. New York: Infobase Publishing. 2009. 593 p. ISBN 9781438163178.
161. HERKEN, R. *The Universal Turing Machine A Half-Century Survey: Vol.2* Computerkultur Series, Viena: Springer Vienna. 1995. 611 p. ISBN 9781438163178.
162. HEROLD, D.M., MARTIN M.G. Research Notes. Feedback the definition of a construct. New York: *Academy of management Journal* 20.1.1977. pp. 142-147. ISSN 0001-4273.
163. HILL, P. *The Book of Knowledge of Ingenious Mechanical Devices*. Boston: Springer Science & Business Media. 2012. 311 p. ISBN 9789401025751.
164. HOCKEY, T. *The Biographical Encyclopedia of Astronomers*. New York: Springer Science Business Media, LLC., 2007. 1364 p. ISBN 978-0-387-35133-9.
165. HUBERT, R. *Traité de pédagogie générale*. Paris: Presses Universitaires de France. 1965. ISBN 9782854433920.
166. HUFFMAN, C. A. *Archytas of Tarentum: Pythagorean, Philosopher and Mathematician King*, Cambridge: Cambridge University Press. 2005. 682 p. ISBN 0-521-83746-4.
167. HURA, G.S., SINGHAL M. *Data and Computer Communications: Networking and Internetworking*. Boca Raton: CRC Press. 2001. 1168 p. ISBN 9780849309281.
168. HURT, A.E. *Ada Lovelace: Computer Programmer and Mathematician*. New York: Cavendish Square Publishing, LLC. 2017. 144 p. ISBN 978-1502632951.
169. ISAACSON, W. *Leonardo Da Vinci*. New York: Simon and Schuster. 2017. 624 p. ISBN 9781508241980.
170. KAISLER, S. *Birthing the Computer: From Relays to Vacuum Tubes*. Cambridge: Cambridge Scholars Publishing. 2016. 375 p. ISBN 978-1-4438-9778-5.
171. KATZ, V.J. (Editor), *The Mathematics of Egypt, Mesopotamia, China, India and Islam: A Sourcebook*. New Jersey: Princeton University Press. 2007. 685 p. ISBN 978-0-691-11485-9.
172. KENNY, V. There's Nothing Like the Real Thing. Revisiting the Need for a Third-Order Cybernetics. In: *Constructivist Foundations* Vol. 4 No. 2. Bruxelles: Vrije Universiteit Brussel. 2009. pp. 100–111. ISSN 1782-348X.
173. KIRKLAND, K. *Computer Science: Notable Research and Discoveries*. New York: Infobase Publishing. 2010. 208 p. ISBN 9780816074419.
174. KLINE, R.R. *The Cybernetics Moment: Or Why We Call Our Age the Information Age*. Baltimore: JHU Press. 2015. 352 p. ISBN 978-1421424248.
175. KOFFMAN E.B., FRIEDMAN F.L. *Fortran*. Boston: Addison-Wesley Publishing Company. 1997. 653 p. ISBN 978-0201590623.

176. KURYLO, F., SUSSKIND, C., *Ferdinand Braun, Leben und Wirken Des Erfinders Der Braunschen Rohre, Nobelpreistrager 1909*. Cambridge: MIT Press. 1981. 289 p. ISBN 9780262110778.
177. KURZWEIL, R. *The Age of Spiritual Machines: When Computers Exceed Human Intelligence*. New York: Penguin. 2000. 400 p. ISBN 978-0140282023.
178. LAFORE, R. *Object-Oriented Programming in C++*. #4th Edition. Indianapolis: Sams Publishing. 2002. 1038 p. ISBN 9780672323089.
179. LANDE, D.R. Development of the Binary Number System and the Foundations of Computer Science. În: *The Mathematics Enthusiast*, Vol.11, no.3.art 6. Montana: ScholarWorks - University of Montana. 2014. pp. 513–540. ISSN 1551-3440.
180. LAPIE, P. *La sciences francaise*. tom I. Paris: Larousse. 1915. 240p. ISBN 9780428930349.
181. LAY, W.A. *Experimentelle Didaktik*. Wiesbaden: Nemnich 1903. 120 p. ISBN 9780270442953.
182. LE COADIC, Y.F. *La science de l'information*. Paris: PUF. 2013. 128 p. ISBN 978-2130547495.
183. LECOURT, D.(coord.). *Dictionnaire d'histoire et philosophie des sciences*. Paris: PUF. 2006. 1195 p. ISBN 9782130544999.
184. LEIBNIZ, G. W., Explication de l'arithmetique binaire, qui se sert des seuls caracteres 0 et 1, avec des remarques sur son utilite, et sur ce qu'elle donne le sens des anciennes figures Chinoises de Fohy, În: *Memoires de l'Academie Royale des Sciences*, No.3. Paris: Memoires de l'Academie Royale des Sciences. 1703. p. 85–89. ISSN 0002-9122.
185. LEVINE, R.L., FITZGERALD, H.E. *Analysis of dynamic psychological systems: methods and applications*. Berlin: Springer. 1992. 404 p. ISBN 978-1-4615-6440-9.
186. LIDWELL, W., HOLDEN, K., BUTLER, J. *Universal Principles of Design*. Los Angeles: Rockport Publishers. 2010. 272 p. ISBN 978-1592530076.
187. MANOLE, I-C. CRISTEA, G. **Analysis of the functioning of education from the computer science perspective**. În: *Volume: 9th Lumen International Scientific Conference Communicative Action & Transdisciplinarity in the Ethical Society*. 2017. Iași: Lumen. p. 117-133. ISBN 978-1-910129-16-6.
188. MANOLE, I-C. The use of notions about security services in the high-school educational context. În: *Creative Collaboration through Supportive Technologies*. București: MatrixRom. 2015. p. 58-63. ISBN 978-606-25-0202-7.
189. MANOLE, I-C., CRISTEA, G. The structure of functioning of the curricular design activity from the perspective of Computer Science. În: *11th Lumen International Scientific Conference Communicative Action & Transdisciplinarity in the Ethical Society, CATES 23-24 November 2018*. Targoviste: Lumen. 2018. p. 73-81. ISBN 978-1-910129-19-7.
190. MANOLE, I-C., CRISTEA, G. The structure of the training activity from Computer Science perspective. În: *10th Lumen International Scientific Conference Rethinking Social Action. Core Values in Practice*. Suceava: Lumen. 2018. p. 302-309. ISBN 978-1-910129-17-3.
191. MANOLE, I-C., DRAGOMIR, C., UTUREANU, S. Computer graphics design and the means of education in maritime safety domain. În: *Ovidius University Annals*,

- Economic Sciences Series - Vol. XVII, Issue 1 The International Conference Present Issues of Global Economy. Constanța: Ovidius University. 2017. p. 178-182. ISSN 2393-3127.*
192. MANOLE, I-C., DRAGOMIR, C., UTUREANU, S. Computer science within the academic curriculum used in maritime training. În: *Ovidius University Annals, Economic Sciences Series - Vol. XVII, Issue 2. International Conference „Global Economy Under Crisis” ed. VI, Constanța: Ovidius University. 2017. p. 402-406. ISSN 2393-3127.*
 193. MANOLE, I-C., DRAGOMIR, C., UTUREANU, S. Information as object of Computer Science in maritime transport. În: *Ovidius University Annals, Economic Sciences Series - Vol. XVII, Nr. 2. International Conference „Global Economy Under Crisis” ed. VI, Constanța: Ovidius University. 2017. p. 483-488. ISSN 2393-3127.*
 194. MANOLE, I-C., DRAGOMIR, C., UTUREANU, S. Safety management and the modern teaching environment. În: *Ovidius University Annals, Economic Sciences Series - Vol. XVII, Nr. 1. International Conference Present Issues of Global Economy. Constanța: Ovidius University. 2017. p. 259-263. ISSN 2393-3127.*
 195. MANOLE, I-C., PETAC, E. Social informatics and the dynamic of contemporary society, În: *Proceedings of the ICIS -Interdisciplinarity and Creativity in the Knowledge Society, International Conference, London: IntechOpen. 2016. p. 81-92. ISBN 978-953-51-2768-0.*
 196. MARTZLOFF, J-C. *A History of Chinese Mathematics*. Berlin: Springer. 2007. 487 p. ISBN 978-3-540-33783-6.
 197. MAYR, O. Authority, Liberty and Automatic Machinery in Early Modern Europe. În: *Johns Hopkins Studies in the History of Technology* (new series), no. 8. Maryland: Johns Hopkins University Press. 1986. 288 p. ISBN 978-0801868160.
 198. MCCARTNEY, S. ENIAC: The Triumphs and Tragedies of the World's First Computer. New York: Berkley Books. 2001. 262 p. ISBN 978-0802713483.
 199. MCNEILL, W.H. ș.a. *Berkshire Encyclopedia of World History*, 2nd Edition, Volume 1, Massachusetts: Berkshire Publishing Group LLC. 2010. 3064 p. ISBN 978-1614729068
 200. MIALARET, G. *L'éducateur, le pédagogue, le chercheur*. Paris: Presses Universitaires de France. 1993. 206 p. ISBN 9782130670360.
 201. MIALARET, G. *Pédagogie générale*. Paris: Presses Universitaires de France. 1991. 598 p. ISBN 978-2-296-96752-6.
 202. MILLE, J.G. *Living Systems*. New York: McGraw-Hill Book Company. 1978. 1150 p. ISBN 978-0870813634.
 203. MOISIL, G., *Theorie structurelle des automates finis*. Paris: Gauthier-Villars. 1967. 338 p. ISBN 8450039452.
 204. MOON, P.H., *The abacus: its history, its design, its possibilities in the modern world*, Wisconsin: Gordon and Breach Science Publishers. 1971. 179 p. ISBN 978-0677019604.
 205. MÜLLER, A. A Brief History of the BCL. În: *Österreichische Zeitschrift für Geschichtswissenschaften*. Vol. 11. No.1. Viena: StudienVerlag. 2000. p. 9-30. ISSN 1016-765X.

206. MUNGELLO, D.E. Leibniz's Interpretation of Neo-Confucianism. În: *Philosophy East and West*, vol 21. no.1. Hawaii: University of Hawaii Press. 1971. p. 3-22. ISSN 0031-8221.
207. NATURE P.G. Turing at 100. În Basingstoke: *Nature International Journal of Science*. London: Macmillan Publishers. 2012. ISSN 0028-0836.
208. *Oxford Dictionary of English*. #3rd edition. Oxford: Oxford University Press. 2010. 2112 p. ISBN 978-0199571123.
209. PIAGET, J. *Psychologie et épistémologie*. Paris: Éditions Gonthier. 1970. 187 p. ISBN 9783129262900.
210. PLOFKER, K. *Mathematics in India*. New Jersey: Princeton University Press. 2009. 360 p. ISBN 9780691120676.
211. PODLASÎI, I.V. *Pedagoghica*. Moskva: Prosveşcenie. 1996. 215 p.
212. POWELL, G. *Beginning Database Design*. Indianapolis: John Wiley & Sons. 2006. 467 p. ISBN 978-0764574900.
213. QANDEEL, A., RAHMAN, Y., *Educational methods and technology education*. Riyadh: First Printing Publishing House. 1998. 1731 p. ISBN 978-84-615-0441-1
214. RIGDON, C.J. (Editor). *Dictionary of Computer and Internet Terms Vol.1*. Bramblewood: Eastern Digital Resources. 2016. 1471 p. ISBN 978-0764134173.
215. ROSSIGNOL, R. *Critical Companion to Chaucer: A Literary Reference to His Life and Work*. New York: Facts On File. 2006. 560 p. ISBN 9781438108407.
216. RYAN, J. A. Leibniz' Binary System and Shao Yong's Yijing. În: *Philosophy East and West*, vol. 46. no. 1. Hawaii: University of Hawaii Press. 1996. p. 59-90. ISSN 0031-8221.
217. SANTANDER, M. The Chinese South Seeking chariot: A simple mechanical device for visualizing curvature and parallel transport. În: *American Journal of Physics*, IX, Vol. 60, Nr. 9, Maryland: AIP Publishing. 1992. p. 782–787. ISSN 0002-9505.
218. SARGUNAR, J.(ed). *Introduction to Computer Science*. Delhi: Pearson Education India. 2011. 510 p. ISBN 9788131760307.
219. SCHRAMM, W. L., ROBERTS, F. D. *The process and effects of mass communication*. Second Edition. Champaign: University of Illinois Press. 1971. 997 p. ISBN 9780252001970.
220. SCHWARZ, V.C., MEYER, J., SHARMA, A. Technology, Pedagogy, and Epistemology: Opportunities and Challenges of Using Computer Modeling and Simulation Tools. În *Elementary Science Methods*. London: Journal of Science Teacher Education. 2007. p. 243-269. ISSN 1573-1847.
221. SENGE, P.M. *The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization*. New York: Doubleday. 1990. p. 424. ISBN 978-0385517256.
222. SFEZ, L. *Dictionnaire critique de la communication*. Paris: Presses Universitaires de France. 1993. 1808 p. ISBN 978-2130441014.
223. SHANNON, C.E. A Mathematical Theory of Communication. În *Technical Journal*, Vol. 27. Massachusetts: Bell System. 1948. p. 379–423, 623–656. ISSN 0005-8580.
224. SHANNON, C.E. *A Symbolic Analysis of Relay and Switching Circuits*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology. 1940. 72 p. ISBN 978-0471129691.

225. SILBERSCHATZ, A., KORTH H.F., SUDARSHAN S. *Database System Concepts*, edition 6. New York: McGraw-Hill Co.Inc. 2011. 1374 p. ISBN 978-0-07-352332-3.
226. SKIENA, S. *The Algorithm Design Manual*. #2nd Edition. London: Springer. 2010. 730 p. ISBN 978-8184898651.
227. SKINNER, B.F. The Experimental Analysis of Behavior. În: *American Scientist* Vol. 45. No. 4. Research Triangle Park: American Scientist. 1957. p. 343-371. ISSN 0003-0996.
228. SPARC-DBMS Study Group. Interim Report: ANSI/X3/SPARC Study Group on Data Base Management Systems 75-02-08. În: *FDT*. vol. 7. no. 2. Washington: ANSI. 1975. p. 1-140. ISSN 2393-816121.
229. STERMAN, J.D. *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. New York: McGraw Hill/Irwin. 2000. 1008 p. ISBN 978-0072389159.
230. STONEBRAKER, M., MOORE, D. *Object-relational DBMSs: The Next Great Wave*, edition 2. Massachusetts: Morgan Kaufmann Publishers, 1996. 216 p. ISBN 978-1558603974.
231. THULASIRAMAN, K., SWAMY, M.N.S. *Graphs: Theory and Algorithms*. Hoboken: Wiley-Interscience. 1992. 480 p. ISBN 978-8126549580.
232. TURING, A. *On computable numbers, with an application to the entscheidungsproblem*. În: *Proceedings of the London Mathematical Society*. Vol. s2-42, no.1 London: London Mathematical Society. 1937. p. 230–265. ISSN 230-265.
233. UMANATH, N.S., SCAMELL, R.W. *Data Modeling and Database Design*. Edition 2. Boston: Cengage Learning. 2014. 720 p ISBN 978-1285085258.
234. VLADA, M. *New technologies in education and research. Models and methodologies, technologies and software solutions*, Saarbrücken: Lambert Academic Publishing. 2010. 287 p. ISBN 978-3843363914.
235. VON FOERSTER, H., MEAD, M., TEUBER, H. L. Cybernetics: Circular causal and feedback mechanisms in biological and social systems. În: *Transactions of the seventh conference*. New York: Josiah Macy, Jr. Foundation. 1951. 356 p. ISSN 373-566.
236. WHIMSTER, B.H., WEBER, S.M. *Collected Methodological Writings*. London: Routledge. 2013. 566 p. ISBN 9781138019676.
237. WHITTEN, J.L., BENTLEY, L. *Systems Analysis & Design Methods* 4th Edition. Chicago: Irwin Professional Publishing. 1997. 752 p. ISBN 978-0256199062.
238. WIENER, N. *Cybernetics: or control and communication in the animal and the machine*. Second Edition. Cambridge: MIT Press. 1961. 212 p. ISBN 978-0262730099.
239. XENOPOL, A.D. *La theorie de l'histoire - des principes fondamentaux de l'histoire*. London: FB&C Limited. 2017. 504 p. ISBN 9780243475841.

ANEXE - Index

ANEXA 1 – Noțiuni pedagogice.....	174
Anexa 1.1 Indicele noțiunilor de bază ale pedagogiei transprezente.....	174
Anexa 1.2 Structura de funcționare a activității de educație.....	178
ANEXA 2 – Noțiuni informatice.....	181
Anexa 2.1 - Savantul Muhammed ibn Musa Horezmi.....	181
Anexa 2.2 – Automatonii.....	181
Anexa 2.3 - Gottfried Wilhelm von Leibniz.....	182
Anexa 2.4 - George Boole.....	182
Anexa 2.5 - Joseph Marie Jacquard.....	182
Anexa 2.6 - Charles Babbage.....	182
Anexa 2.7 - Testul Turing.....	183
Anexa 2.8 - Alan Turing – 1.....	183
Anexa 2.9 - Alan Turing – 2.....	183
Anexa 2.10 - Calculatorul ENIAC.....	183
Anexa 2.11 - Generații de calculatoare.....	184
Anexa 2.12 - Grafuri neorientate.....	185
Anexa 2.13 - Grafuri orientate.....	185
Anexa 2.14 - Modelul relațional.....	186
Anexa 2.15 - Cibernetica.....	187
Anexa 2.16 - Homeostazia.....	188
Anexa 2.17 - Claude E. Shannon.....	188
Anexa 2.18 - Entropia.....	188
Anexa 2.19 - Modelul Shannon-Weaver.....	189
Anexa 2.20 - Modelul de date.....	189
Anexa 2.21 - Administrarea bazei de date.....	189
Anexa 2.22 - Proiectarea bazei de date.....	190
Anexa 2.23 - Reprezentarea grafică a Modelului Rețea și a Modelului Ierarhic.....	191
Anexa 2.24 - Operații cu tabele.....	192
Anexa 2.25 - Modelarea datelor.....	192
Anexa 2.26 - Alocarea statică sau dinamică a memoriei.....	195

ANEXE

ANEXA 1 – Noțiuni pedagogice

Anexa 1.1

Indicele noțiunilor de bază ale pedagogiei transprezente [10, p. 315-319]

a

a acționa „pe cont propriu”
a contribui mai mult decât a consuma în procesul educațional
a forma omul întreg
a gândi cu adevărat la ceva
a gândi în perspectivă
a înțelege înțelegerea
a lucra pentru a însemna ceva
a ne cunoaște puterea personalității
a nu fi disprețuit de propria ta conștiință
a nu lua vacanțe în procesul de responsabilizare
a preda gândirea
a preda viitorul
a redobândi un sine mai larg
a utiliza teoria pentru a genera predicții
a valorifica dimensiunea ustensivă a educației
a vedea efectele responsabilizării -
abordare integrativă a științei
adevăr factic
armonizarea dintre ceea ce putem face și ceea ce facem efectiv
asumarea viitorului culturii
autenticitate
automatism pozitiv
automonitorizare
autoreglare
avertismentul complexității

c

categorizare
coaching-ul
cognitivizarea elevului
cogniții capacitanțe
competența responsabilității
competență de autodidaxie
competență pragmatică
competență vitalistă
competență etnocomunicativă
competență interpretativă

comportament de autodirijare
constructivitate
conștientizare cognitivă
conștiință activă
conștiință intelectuală
conștiință reflexivă
conștiință științifică
co-responsabilitate
credit profesional
cultivarea autenticității
cultivarea elevului/studentului teist (care crede cu putere în ceea ce învață)
cultura minții
cultura responsabilizării
cultura succesului
cunoaștere conștientă
cunoaștere heliologică
cunoaștere prin concept
cunoașterea ca valoare doar în condiții de autenticitate
cunoașterea cunoașterii
cunoașterea cunoașterii ca performanță
cunoștințe catalizator
cunoștințe constructiviste
cunoștințe procedurale
cunoștințe strategice
curiozitate epistemică

d

datoria cunoașterii
decentrare
deciziune creditară
deconstrucție
descoperirea responsabilității
descoperire valorică a cunoașterii
destinul personal în cercetarea științifică
devenirea
dezvoltarea capacității de autopotențare
dezvoltarea inteligenței holistice
dezvoltarea umanului din om
diacronizarea conținuturilor
diplomație cognitivă
diversitatea dinamică a noului
domeniu uman bine „tehnologizat”
dreptul și datoria de a fi inteligent

e

echilingvism
educația prin știință și pentru știință
educație a educației

efectul de viitor
elev informator
elev inovant
elev performer
elevul/studentul cogitans
elevul/studentul estimans
elevul/studentul europenius
elevul/studentul faber
eliberarea forțelor interioare ale ființei umane

f

facticitate
formare activă
frumusețea cunoașterii
funcțiolect

g

gândire în act
gândire necontradictorie
gândire problematologică
gândire-laser

i

idealtip
identitate intelectuală
idiolect
individuație
integralizare
integrarea cunoștințelor în reproducerea culturală a vieții
intelectualizare a activității
intensiunea limbajului pedagogic
interiorizare a culturii
interpretare a lumii în ansamblul ei
interpretare teodiceică
interspecție

î

împlinire culturală
înțelegere integrată a vieții
învățare integrată
învățare prin facere
învățământ strategic

m

maturitate culturală

metacunoaștere
modernizarea modernității

n

neoprofesor
neostandardizare
nevoia de ordine
nevoia nevoii de cunoaștere
noutatea ca regulă

o

obiective performative
obligația omului de a se educa
ordine
ordonare
orientarea spre excelență

p

paradigmă interpretativă
paradigmă pedagogică integralistă
pedagogia textului
pedagogie vitalist-formativă
performanță
permanența educației permanente
principiul amenității
principiul contiguității
principiul devenirii
principiul minimax
priză de conștiință
problematologia
problematologizarea
profesie paideutică
profesionalizarea cadrelor didactice
profesor decident
promovarea virtuozității educaționale
provocare a viitorului
puterea responsabilității

r

reconstrucție
recuperarea reflexivității
regularizare
responsabilizare

s

semnificativitatea

semnificația
sentimente intelectuale
sociolect
spirit științific integralizator

t

transvizualizare
transdisciplinitate

u

universalitatea

v

valorizarea valorilor
viitorologie
virtuozitate educațională
viziune strategică

Anexa 1.2

Structura de funcționare a activității de educație – un model ideal – [28, p. 57-59]

Elementele esențiale ale activității de educație integrate la nivel de zece **componente principale** care susțin corelația necesară între *educator* (profesor) și *educat* (elev):

I) Componenta de bază a educației:

- 1) **E** - *Educatorul* (individual, colectiv); exemplul tipic, profesorul
- 2) **Ed** – *Educatul* (individual, colectiv); exemplul tipic, elevul.

II) Componenta normativității pedagogice:

- 1) **NP/A** – *Normativitatea Pedagogică/Axiomele educației* – necesare pentru conceperea corectă a educației / instruirii

2) **NP/Pp** – *Normativitatea Pedagogică/Principii de proiectare a educației / instruirii* – necesare pentru planificarea corectă a educației / instruirii

NP/Pr – *Normativitatea Pedagogică/Principii de realizare a educației / instruirii* – necesare pentru realizarea și dezvoltarea corectă a educației / instruirii (vezi *principiile didactice*).

III) Componenta conceperii educației:

1) **FCE** – *Funcția Centrală a Educației*

2) **FME (Ie . Sge)** – *Finalitățile Macrostructurale ale Educației (Idealul educației. Scopurile generale ale educației).*

IV) Componenta planificării curriculare a activității de educație/instruire:

1) **PPC** – *Proiect Pedagogic Curricular*

2) **Fme (Ogsc)** – *Finalitățile microstructurale ale educației (obiectivele generale, specifice, concrete)*

3) **C** – *Conținuturile educației /instruirii*

4) **M** – *Metodele de educație / instruire*

5) **Ev** – *Evaluarea educației / instruirii.*

V) Componenta elaborării Mesajului pedagogic / didactic:

1) **Mp/d – i-fp.** *Mesajul pedagogic/didactic construit la nivelul interdependenței informare – formare pozitivă*

2) **Mp/d – Rc.** *Mesajul pedagogic / didactic construit la nivelul Repertoriului comun dintre Educator și Educat / profesor – elev.*

VI) Componenta transmiterii / reconstrucției Mesajului pedagogic / didactic prin:

1) **Sd/c** – *Strategii de dirijare / construcție a educației /instruirii*

2) **Sad/ac** – *Strategii de autodirijare / autoconstrucție a educației / instruirii.*

VII) Componenta rezultatelor Mesajului pedagogic / didactic:

1) **Rmp/d** – *Receptarea mesajului pedagogic / didactic*

2) **Imp/d** – *Interiorizarea mesajului pedagogic / didactic*

3) **Vmp/d** – *Valorificare a mesajului pedagogic / didactic*

4) **Rd/c** – *Răspuns dirijat / construit al educatului (elevului)*

5) **Rad/ac** – *Răspuns autodirijat / autoconstruit al educatului (elevului).*

VIII) Componenta perfecționării și autoperfecționării permanente a activității de educație / instruire:

1) **Ece / Cie** – *Evaluare continuă externă a răspunsului dirijat al educatului (elevului), realizată pe circuite de conexiune inversă externă*

2) **AEce / Cii** – *Evaluare continuă internă a răspunsului autodirijat al educatului (elevului), realizată pe circuite de conexiune inversă internă.*

IX) Componenta contextului educației / instruirii:

1) **Ct.i** – *Contextul intern al educației / instruirii*

- **Cps.i** – *Câmpul psihosocial intern al educației / instruirii*

2) **Ct.e** – *Contextul extern al educației / instruirii*

- **Cps.e** – *Câmpul psihosocial extern al educației / instruirii.*

X) Componenta autoeducației:

1) **Aînv.** – *Autoînvățare; Aîinstr.* – *Autoinstruire*

2) **Aedc** – Autoeducator, probat la nivel de *autoproiect pedagogic curricular*

3) **APC** – *Autoproiect Pedagogic Curricular*

4) **Aed** – *Autoeducație*.

ANEXA 2 – Noțiuni informatice

2.1 Savantul Muhammed ibn Musa Horezmi

Savantul arab, Abu Abdullah Muhammad bin Musa al-Khwarizmi (sau Muhammed ibn Musa Horezmi) - contribuțiile acestuia, importante la nivelul anilor 800 (d.Hr.) și pentru dezvoltarea ulterioară a științelor matematice și informatice, dar și a științelor naturii: 1) *Manual de aritmetică / Algoritmi de numero Indorum* (manuscris păstrat la Biblioteca din Cambridge) – include *algoritmul* care îi poartă numele; prin traducerea în limba latină, realizată de Adelard de Bath, europenii vor cunoaște metoda hindusă de numerație cu zece cifre; 2) *Tratat de algebră* (*Al-Kitab al-mukhtasar fi hisab **al-jabr** wa'l-muqabala*), (în traducere: „*Cartea cuprinzătoare privind calculul prin restaurare și comparație*”) – analizează *matematic* rezolvarea grafică a ecuațiilor de gradul al II-lea (construite pe linii curbe) diferită de rezolvarea grafică a ecuațiilor de gradul I, (construite pe linii drepte); 3) *Tratat de astronomie și geografie*; 4) *Imaginea Pământului* [164, p.631-632].

2.2 Automatonii

În *epoca modernă timpurie*, putem semnală mai multe exemple [149] de astfel de *dispozitive*, definite prin formula, ușor forțată, de „automaton”: a) „*rața mecanică*” realizată francezul Jacques de Vaucanson (1709-1782), inventator important care a construit primul *razboi de țesut* complet automat în 1745; b) „*dialogul între două capete, pe un pedestal*”, realizat, la Sankt Petersburg, de inventatorul rus Abbot Mical, în 1780, „automaton” care asigură „o imperfectă, dar ingenioasă imitație a vocii umane.”; c) „*Turcul mecanic*” care „*juca șah*”, imaginat și exersat de inventatorul ungar Wolfgang von Kempelen (1734-1804).

„Automatonii” au devenit cu timpul mai mult decât niște simple surse de distracție. Mecanismele lor interne au fost interpretate chiar filozofic, fiind comparate, cu conceptul de „*Univers ceasornic*” [108] propus de Sir Isaac Newton, (1643-1727) care susținea ca întreaga natură funcționează ca un uriaș și complex *ceas mecanic*.

2.3 Gottfried Wilhelm von Leibniz

În 1679, în timp ce se apleca spre aritmetica binară, Leibniz și-a imaginat o mașină în care numerele binare erau reprezentate de pietricele de marmură, operată cu un fel de carduri perforate în mod rudimentar. Calculatoarele electronice digitale moderne înlocuiesc pietricele de marmură ale lui Leibniz cu registre pentru deplasare, gradienti pentru tensiune electrică și impulsuri de electroni, dar acestea funcționează aproximativ la fel cum și-a imaginat Leibniz în 1679. [105].

Pe vremea când Leibniz examina alte culturi pentru a compara viziunile metafizice ale acestora, a descoperit o scriere din China antică intitulată “I Ching”. Leibniz a interpretat o diagramă care arăta simbolurile “yin” și “yang”. Leibniz le-a realizat o corespondență ca fiind zero (0) și unu (1); [216]. Citind publicarea lucrării lui Confucius: Sinarum Philosophus, [206] el a concluzionat că europenii ar putea învăța foarte mult din tradiția etică confucianistă.

Leibniz a simplificat sistemul binar și a explorat proprietăți logic cum ar fi: conjuncția, disjuncția, negația, incluziunea și mulțimea vidă [179]. A anticipat interpolarea Lagrangiană și teoria informației algoritmizate. Cadrul său teoretic de calcul logic, calculus ratiocinator, a anticipat aspecte ale mașinii universale a lui Turing. În 1961, Norbert Wiener a sugerat că Leibniz ar trebui să fie considerat ca și “sfântul patron al ciberneticii”.

2.4 George Boole

Boole propune un sistem complet care permite proceselor de calcul să fie modelate matematic, utilizând: a) *elementele* $\{0,1\}$; b) *două operații binare* (numite SAU - ȘI, notate simbolic cu + sau $\dot{\cup}$ și $\times$ sau $\dot{\cup}$); c) *o operație unară*, numită NU (negație), notată simbolic cu 0 (zero) sau cu O, [117].

2.5 Joseph Marie Jacquard

J. M. Jacquard a aplicat ideea lui B. Bouchon [145], inventatorul *cartelelor perforate*, *dispozitiv* bazat pe un sistem în care „o gaură în cartelă reprezenta *binarul* 1(unu) iar lipsa găurii binarul zero (0)”. Acest *dispozitiv*, departe de a fi un *computer*, a demonstrat că munca industrială devine eficientă cu ajutorul mașinilor care pot funcționa pe baza *sistemelor binare*.

2.6 Charles Babbage

Modelul proiectat de Ch. Babbage nu a fost realizat din cauza limitărilor tehnologice ale vremii. Dacă ar fi reușit să îl construiască, ar fi devenit un *calculator* comparabil cu cel din zilele noastre din perspectiva funcționării sale ca „*prima mașină programabilă și complet automată*”.

Fiul lui Charles Babbage, - Henry Prevost Babbage (1824–1918), a terminat o parte a proiectului, care a permis efectuarea unor calcule de bază. Peste decenii, în 1991, după schițele inițiale ale lui Ch. Babbage s-a construit *o mașină programabilă* perfect funcțională. [177].

2.7 Testul Turing

În esență, aceasta reprezintă un dispozitiv ipotetic care îi ajută pe specialiștii informaticienii să înțeleagă limitele calculelor mecanice, prin manipularea simbolurilor, conform unui *tabel de reguli*, care permit adaptarea la situații multiple, simulând logica specifică unui calculator. La acest nivel poate fi validată construcția oricărui calculator. Este o operație cunoscută în istorie sub numele de „testul Turing”.

2.8 Alan Turing - 1

Utilizarea sa în aplicații practice a avut și va avea un rol din ce în ce mai important în istoria omului și a societății. De exemplu, în timpul celui de-al Doilea Război Mondial, Alan Turing a jucat un rol important în dezvoltarea *tehnichilor de spargere a cifrurilor germane*, contribuind la salvarea vieților a milioane de oameni. După cel de-al Doilea Război Mondial, Turing a configurat unul din primele proiecte de calculator cu program stocat – *ACE (Automatic Computing Engine)*, în colaborare cu *National Physical Laboratory USA*.

2.9 Alan Turing - 2

În acest context, în 1999, Revista **TIME** îl considera pe Alan Turing drept unul din cei mai importanți 100 de oameni ai secolului al XX-lea [154]. Revista **NATURE** concluziona – „*Alan Turing este, fără îndoială, singura persoană care – în anii 1930-1950 – a avut contribuții majore, ce a schimbat fața lumii, în cele mai fine trei tipuri de inteligență: umană, artificială și militară*” [207].

2.10 Calculatorul ENIAC

Cântărea 30 tone și avea 45 metri lungime, deținând 18000 tuburi electronice. Era un calculator numeric „*Turing-complet*” cu posibilitatea de a fi reprogramat pentru rezolvarea unei game largi de probleme de calcul, funcționa de zeci de ori mai repede față de calculatoarele mecanice anterioare [198].

2.11 Generații de calculatoare

Avem în vedere acea dimensiune foarte dinamică a procesului care a parcurs, până în prezent, cinci **generații**, identificate în funcție de tipul componentelor electronice care stau la baza construirii *calculatoarelor*.

Generația I (1938-1953). La baza construirii calculatoarelor sunt tuburile electronice. Sunt destinate calculelor din mediul științific și comercial (vezi calculatoarele Harvard Mark 1 și ENIAC.) Calculatorul **EDVAC** (**E**lectronic **D**iscrete **V**ariable **C**omputer - *calculator variabil electronic discret*), a fost realizat prin aplicarea teoriei lui Neumann. În 1951 UNIVAC I (Universal Automatic Computer) a fost primul calculator comercializat de Biroul de Recensăminte al S.U.A., cu impact în viața socială. În 1952 este construit primul calculator IBM (International Business Machines) utilizat în procesarea datelor de către organizații sociale mari [170].

Calculatoarele din generația I, anticipează deja importanța noțiunilor informatice care vor fi consacrate ulterior prin termenii de “hardware” și “software”. Acești doi termeni se vor regăsi la toate generațiile de calculatoare.

În *Generația I*, *hardware-ul* are în vedere *calculatorul* construit pe bază de *tuburi electronice*. La nivel de aplicații, intervine *software-ul* care rulează primul limbaj de programare „FORTRAN” (FORmula TRANslation), dezvoltat ulterior și la IBM 704 (1955-1957) [175].

Generația a II-a (1954-1963). La baza construirii calculatoarelor, la nivel de *hardware*, sunt *tranzistorii* utilizați pentru realizarea *circuitelor logice*. Primul calculator cu tranzistori, operațional în 1955, este denumit **TRADIC** (**TR**Ansistor **D**igital **C**omputer).

Programele (*software*) includ: a) 100 *instrucțiuni complexe* (în jur de 100); b) *memoria* de tip magnetic; c) *dispozitive periferice*. Exemplificăm prin limbajele *Algol* și *Cobol* (**CO**mmun **B**usiness **O**riented **L**anguage – limbaj orientat spre aplicațiile de afaceri) apărute după anul 1960 [152].

Generația a III-a (1964-1980). La baza construirii calculatoarelor, la nivel de *hardware-ul*, sunt circuitele integrate pe scară mică SSI (**S**mall **S**cale **I**ntegration) și medie MSI (**M**edium **S**cale **I**ntegration). La nivel de *programe* (*software*) înregistrăm „o explozie” a sistemelor de operare și a aplicațiilor în domenii variate care anticipează „revoluția informaticii” prin dezvoltarea socială a *Internet-ului*. [148].

Generația a IV-a (1981-2010, raportat la evoluția *internetului*). La baza construirii calculatoarelor, la nivel de *hardware*, sunt *circuitele integrate pe scară largă* LSI (**L**arge **S**cale **I**ntegration) și foarte largă VLSI (**V**ery **L**arge **S**cale **I**ntegration). Folosirea microprocesorului și a microprogramării a oferit calculatoarelor posibilitatea utilizării unui set complex de instrucțiuni

și a asigurat un grad sporit de flexibilitate, valorificat la nivel de *software* [218].

Generația a V-a (2010 – prezent). La baza construirii calculatoarelor, la nivel de *hardware* sunt circuitele integrate specializate și dispozitivele care asigură procesarea paralelă eficientă, cu beneficii majore în domeniul *software*. La nivel de *software* sunt dezvoltate aplicațiile *inteligenței artificiale* la scară socială universală. *Calculatorul* are ca scop principal dezvoltarea unor *echipamente* capabile să răspundă limbajului natural uman în condiții de învățare / autoînvățare, de organizare / autoorganizare proprie și de interacțiune (cognitivă, dar și noncognitivă) permanentă [173].

2.12 Grafuri neorientate

e) *graf conex* – se obține dacă există o legătură de tip lanț între oricare 2 noduri (vârfuri) ale *grafului* (graful inițial poate fi descompus în mai multe *subgrafuri* care sunt conexe, intitulate *componente conexe*); f) *graf bipartit* – se obține dacă vârfurile *grafului* se pot organiza în două submulțimi disjuncte A și B; este *complet* dacă orice vârf din A este adiacent cu orice vârf din B; g) *graf regulat* – se obține dacă toate nodurile (vârfurile) au același *grad*; h) „*graf hamiltonian*” – se obține dacă un *ciclu* elementar (cu toate nodurile distincte) trece prin toate *nodurile* (vârfurile); h) „*graf eulerian*” se obține dacă include un *ciclu* (elementar, cu *noduri* distincte, cu excepția primului și a ultimului *nod*) care trece prin toate *muchiile* *grafului* [19]. *Grafurile neorientate* pot funcționa la nivel de: a) *lanțuri* (elementare, neelementare) – o succesiune de *noduri* realizată pe bază de muchii existente între două noduri alăturate; b) *ciclu* (elementar, neelementar) – un lanț în cadrul căruia prima componentă (primul *nod*), coincide cu ultima componentă (ultimul *nod*) [53], [231].

2.13 Grafuri orientate

d) *graf conex* - se obține dacă există o legătură de tip *lanț* între oricare 2 noduri (vârfuri) x și y (un lanț de la x la y și un lanț de la y la x) ale *grafului* (*graful inițial* poate fi descompus în mai multe *subgrafuri* care sunt conexe, intitulate *componente conexe*); f) *graf tare conex* – între oricare două noduri x și y există drum de la x la y și drum de la y la x; g) *graf bipartit* – se obține dacă *nodurile* (vârfurile) *grafului* se pot organiza în două submulțimi disjuncte A și B; este *complet* dacă orice vârf din A este adiacent cu orice vârf din B; g) *graf regulat* – se obține dacă toate nodurile (vârfurile) au același *grad*; j) „*graf hamiltonian*” – se obține dacă un *ciclu* elementar (cu toate nodurile distincte) trece prin toate *nodurile* (vârfurile); i) „*graf eulerian*” – se obține dacă include un *ciclu* (elementar, cu *noduri* distincte, cu excepția primului și a ultimului

nod) care trece prin toate *arcele* grafului; j) *graf turneu* – este în condițiile în care între dintre nodurile x și y , în care x este diferit de y , există un singur arc (arcul xy sau arcul yx); *orice graf turneu este graf complet* [231].

2.14 Modelul relațional

Acest aspect a fost provocat de: a) utilizarea într-un procent coplesitor a limbajelor de programare orientate-obiect; b) integrarea, în aproape orice aplicație *software*, a unei baze de date pentru gestionarea datelor necesare pentru operarea optimă în cadrul aplicației respective.

Modelul relațional domină încă piața SGBD-urilor, deoarece este *simplu*, riguros în definire (datorită fundamentului său matematic), apt să asigure stocarea a numeroase date (în condițiile în care costul migrării spre un model diferit este ridicat la nivel global). Necesitățile viitoare ale societății informaționale, bazată pe cunoaștere, vor impune modele mai rapide de gestiune a datelor, situate în categoria modelelor postrelaționale. Este o temă de cercetare fundamentală, cu deschideri sociale multiple, valabile inclusiv în domeniul pedagogiei / științelor pedagogice / științelor educației.

O analiză grafică a principalelor DBMS (SGBD - Sisteme de Gestiune a Bazelor de Date) și a modelului de date pe care îl folosim, conform „DB-engines” (divizie a companiei de consultanță din Austria, Solid-IT) [132], confirmă această tendință afirmată și perfecționată continuu la nivel global, datorită fundamentării sale matematice și deschiderii spre noi evoluții, în diferite combinații, reevaluării, re poziționări etc., cu aplicații multiple.

343 systems in ranking, August 2018								
Rank			DBMS	Database Model	Score			
Aug 2018	Jul 2018	Aug 2017			Aug 2018	Jul 2018	Aug 2017	
1.	1.	1.	Oracle	Relational DBMS	1312.02	+34.24	-55.85	
2.	2.	2.	MySQL	Relational DBMS	1206.81	+10.74	-133.49	
3.	3.	3.	Microsoft SQL Server	Relational DBMS	1072.65	+19.24	-152.82	
4.	4.	4.	PostgreSQL	Relational DBMS	417.50	+11.69	+47.74	
5.	5.	5.	MongoDB	Document store	350.98	+0.65	+20.48	
6.	6.	6.	DB2	Relational DBMS	181.84	-4.36	-15.62	
7.	7.	9.	Redis	Key-value store	138.58	-1.34	+16.68	
8.	8.	10.	Elasticsearch	Search engine	138.12	+1.90	+20.47	
9.	9.	7.	Microsoft Access	Relational DBMS	129.10	-3.48	+2.07	
10.	10.	8.	Cassandra	Wide column store	119.58	-1.48	-7.14	

Figura A 2.14 Clasament privind evoluția SGBD pe plan mondial [132].

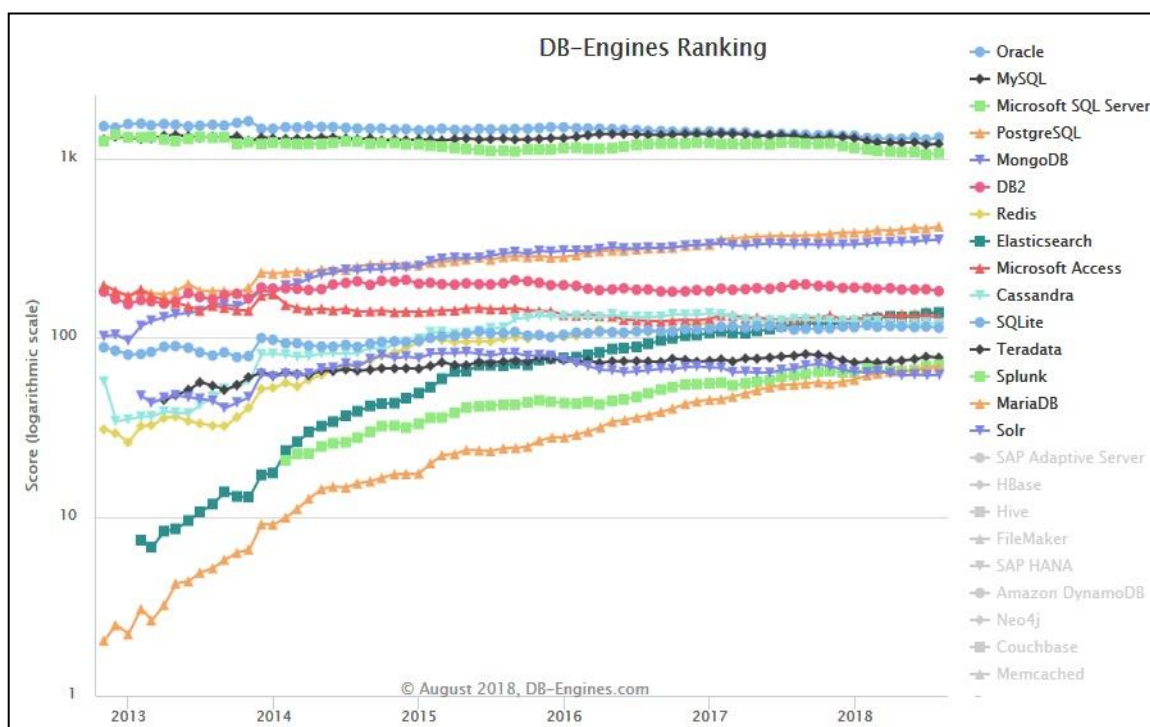


Figura B 2.14 Tendințe privind evoluția SGBD pe plan mondial [132].

Modelul Obiect-Relațional (MOR) combină avantajele celor două abordări, promovate la nivel de *model relațional* și de *model orientat-obiect*. Este construit prin extinderea *modelului relațional*, adăugând o mulțime de date mai vastă, alături de *orientarea pe obiect*. Tipurile complexe, pe care le pot lua instanțele entităților și atributele, evită, astfel, limitările *modelului relațional*.

2.15 Cibernetica

Domeniul ciberneticii, fiind unul de amploare, are ca scop *de a înțelege și a defini funcțiile și procesele sistemelor* care au scopuri și care conlucrează în cadrul lanțurilor circulare / cauzale care se deplasează de la acțiune către sesizare (pentru comparație cu scopul / ținta dorită) și înapoi către acțiune. În termeni *pedagogici* putem face referință la: a) sistemul de învățământ – reglat-autoreglat la nivel de sistem social global; b) proces de învățământ, reglat-autoreglat în raport de finalitățile *micro* și *macro-structurale*.

Obiectivul ciberneticii, în general, are în vedere modul în care orice entitate (mecanică, biologică, psihologică, pedagogică, digitală etc.) *procesează / reacționează* la informații și *se modifică* sau poate fi modificat pentru a realiza mai bine cele două sarcini primare, prezentate anterior.

2.16 Homeostazia

Amintim aici homeostazia – *ce reprezintă proprietatea organismului de a păstra în limite apropiate constantele aparținând mediului intern* – 1. „proprietate a organismelor vii de a-și menține constantele fiziologice în condiții diferite de mediu. (genet.) menținere constantă a genomului într-o populație; 2. tendință a sistemelor autoreglabile de a-și menține constante anumite stări sau coordonate de definiție; homeostază. 3. echilibru natural, biologic și ecologic, în biosferă și ecosisteme. echilibru al mediului interior al individului.” [81]. Astfel, sursa emitentă poate răspunde (și se poate adapta) spre informațiile primite referitoare la rezultatele mesajelor transmise (echilibrul sistemului fiind menținut).

2.17 Claude E. Shannon

Shannon privește în teoria sa informația ca o „*valoare matematică*”, o măsură a ceea ce este transportat (transmis), de la emițător către receptor. Mai precis, reprezintă „o măsură a incertitudinii existente în cadrul unui sistem” - Gilles Willet, [apud 50, p.12-14].

În acest sens, *informația* este definită ca „*raportul dintre ceea ce poate fi spus și ceea ce este spus efectiv*”, este măsura alegerii făcute între posibili, este măsurată concret prin “*gradul de probabilitate*” care modifică „*ordinea elementelor dintr-o serie*”.

Sursa reprezintă factorul decizional, (*optează* între anumite elemente din registru în construirea mesajului). Mesajul este convertit de emițător într-un *semnal*, și transmis prin intermediul unui canal la receptor.

Un mesaj reprezintă o înșiruire de semnale, extrase dintr-o mulțime numită repertoriu. În termeni *pedagogici*, putem exemplifica prin *calitatea informației* transmise către *educat*. *Informația* este *concisă* când toate elementele aparținând mesajului sunt “*echiprobabile*”; un răspuns la fiecare alternativă îndepărtând jumătate din incertitudine [4]. Dacă un mesaj este bine structurat, alegerea este restrânsă și informația este micșorată (este mai puțin informativ), însă, dacă mesajul este mai puțin organizat, gradul de alegere este mai mare, iar informația se prezintă în cantitate mai mare (fiind mai *informativ* și efectul “de surprindere” devine mai mare).

2.18 Entropia

La nivel de cultură lingvistică generală, “*ENTROPIA*, *entropii*, s. f. este definită în următorii termeni *Mărimă de stare termică a sistemelor fizice, care crește în cursul unei transformări ireversibile a lor și rămâne constantă în cursul unei transformări reversibile*. 2.

Mărime fundamentală în teoria informației, care indică cantitatea de informație raportată la un element al mesajului transmis. 3. P. gener. Măsură care indică gradul de organizare a unui sistem. – Din fr. entropie.” [100].

2.19 Modelul Shannon-Weaver

Teoria lui Shannon propune o *măsură* a imprevizibilității, folosind schimbul de semnale (ce pot fi definite și izolare perfect). Nivelurile de cercetare pe care se bazează modelul Shannon-Weaver sunt: eficacitatea, precizia, acuratețea transducerii.

Conform teoriei informației, această *informație* reprezintă ceea ce reduce prin transmiterea ei incertitudinea și ignoranța referitor la starea unei situații, mărind capacitatea de funcționare, structurare și organizare a unui sistem studiat. Nu reprezintă însă o teorie a comunicării, deoarece semnificația utilizată pentru obiecte și cuvinte este neglijată.

2.20 Modelul de date

O altă definiție evidențiază faptul că *modelul de date* „este un obiect *material* sau *ideal*, care înlocuiește în *procesul de cercetare* obiectul original, păstrând unele caracteristici esențiale, importante pentru *procesul de cercetare*.” [93, p. 1].

Conform sursei citate *modelele* sunt folosite pentru “cercetarea *fenomenelor și proceselor complicate*”. Un *model* bine realizat facilitează “obținerea unor *cunoștințe noi* despre obiectul original cercetat” [93].

2.21 Administrarea bazei de date

În sens larg, *administrarea bazei de date* reprezintă procesul de gestionare a bazei de date (vezi *Sistemul de Gestionare a Bazelor de Date*), realizat pe patru domenii [160, p.130]: **A) Securitatea datelor.** Include: a) atribuirea și controlul nivelului de acces al utilizatorilor la informații sensibile; b) datele și utilizarea instrumentelor de monitorizare pentru detectarea compromisului, generat de alternarea datelor de către un virus etc.; c) diversiunea sau modificările neautorizate la fișierele bazei de date; **B) Integritatea datelor.** Impune elaborarea și testarea procedurilor, realizată de operatori specializați, pentru: a) introducerea și verificarea datelor (*intrare*); b) verificarea exactității rapoartelor (*ieșire*). În pedagogie, astfel de administratori de date sau operatori specializați sunt: profesorii-cercetători, profesorii-manageri școlari, profesorii-documentariști, profesorii-experti în proiectare curriculară; politicienii educației capabili să realizeze prin procedurile interne și reglementările externe, un audit pedagogic la toate nivelurile sistemului de învățământ; **C) Accesibilitatea datelor.** Solicită ca

sistemul să fie: a) *fiabil*, cu datele disponibile ori de câte ori este necesar organizației, „24 de ore din 24 de ore”); b) planificat flexibil, cu *datele* recuperabile în contextul unor eventuale avarii (defecțiuni), ceea ce presupune implementarea unor copii de rezervă (conectate activ sau neconectate), și a procedurilor de restabilire a datelor; **D) Dezvoltarea sistemului** cu caracter deschis, care „nu este o entitate statică”. Solicită ca „dezvoltarea și testarea de noi interogări și rapoarte”, care implică activitatea programatorului (în cazul pedagogiei autorii programelor și al manualelor școlare) și *administratorului* în cazul pedagogiei, beneficiarii programelor școlare profesorii, care „iau în considerare impactul asupra funcționării sistemului”, venind cu propuneri pentru schimbarea și perfecționare programelor și manualelor școlare etc.

În *pedagogie*, un exemplu semnificativ îl constituie o lecție de recapitulare necesară pentru sistematizarea materiei în perspectiva unei lucrări scrise (teze) sau a unui examen final, care trebui să asigure, în plan didactic și social: A) Securitatea datelor de bază, fixate psihologic la nivel de „idei-ancoră”; B) Integrarea datelor de bază în *rețele*, adaptabile la contexte deschise care anticipează subiectele tezei sau ale examenului; C) Asigurarea accesibilității elevilor la datele de bază asimilate, interiorizate, în condiții de reactualizare logică, în contexte deschise, previzibile și imprevizibile; D) Dezvoltarea datelor de bază în condiții de creativitate superioară, solicitată special în cadrul tezei sau examenului.

2.22 Proiectarea bazei de date

În actul de prelucrare și validare a datelor orice proiectant, deci și profesorul, intervenind între *lumea reală* și *procesul de creare* al unui **model**, trebuie să răspundă la mai multe întrebări cu semnificație *normativă* și *metodologică* superioară [237]: 1) *Ce anume* dorim să *modelăm* din lumea reală ?... ; 2) *Ce informații* vor fi integrate în modelare ?...; 3) *Cum* vom *formula* acele date din realitate ?...; 4) Toate acțiunile pe care le dorim sunt realizabile prin structura creată ?...; 5) Care va fi modalitatea de transpunere a obiectivului propus în mediul de modelare utilizat ?... ; 6) *Modelul* este *corespunzător* și *adaptabil* în raport cu *aspectul modelat* din lumea reală ? ... *Un răspuns* la aceste întrebări ne ajută să ajungem la *independența datelor*, care poate fi obținută prin elaborarea și utilizarea unor *modele* [124]. Cu ajutorul lor *datele generate stocate* trebuie *păstrate separat* de aplicațiile lor, realizabile în diferite programe. În acest fel, *datele independente* pot fi utilizate și valorificate în mai multe *moduri diferite*, în funcție de context, de solicitările, resursele și condițiile existente. O astfel de abordare *informatică* este superioară celei care urmărește doar păstrarea datelor ascunse în *codul sursă* al unui program.

Diferența dintre *baza de date* abordată static, necontextual și *baza de date* abordată dinamic, contextual, se materializează, în sens simbolic și normativ cu ajutorul unui „**Model de**

Date” (eng. *Data Model*), care reprezintă *mecanismul* care asigură *partajarea* datelor din *baza de date* între aplicațiile accesate pentru diverse procesări [55].

2.23 Reprezentarea grafică a Modelului Rețea și a Modelului Ierarhic

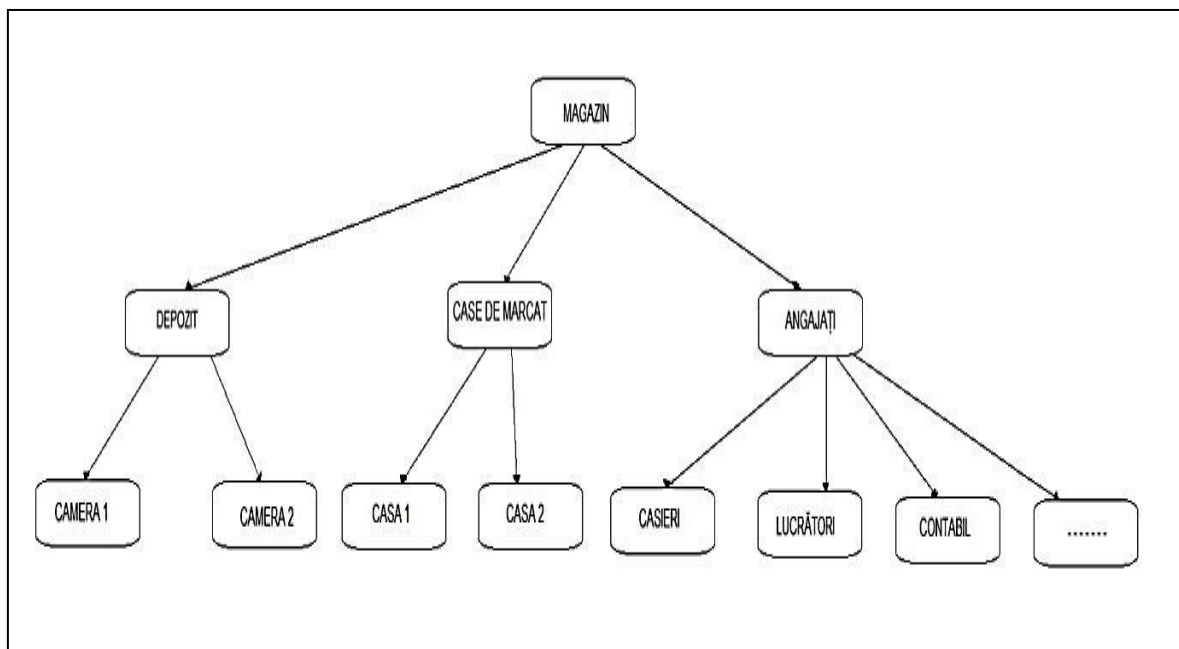


Figura A 2.23 Modelul Ierarhic

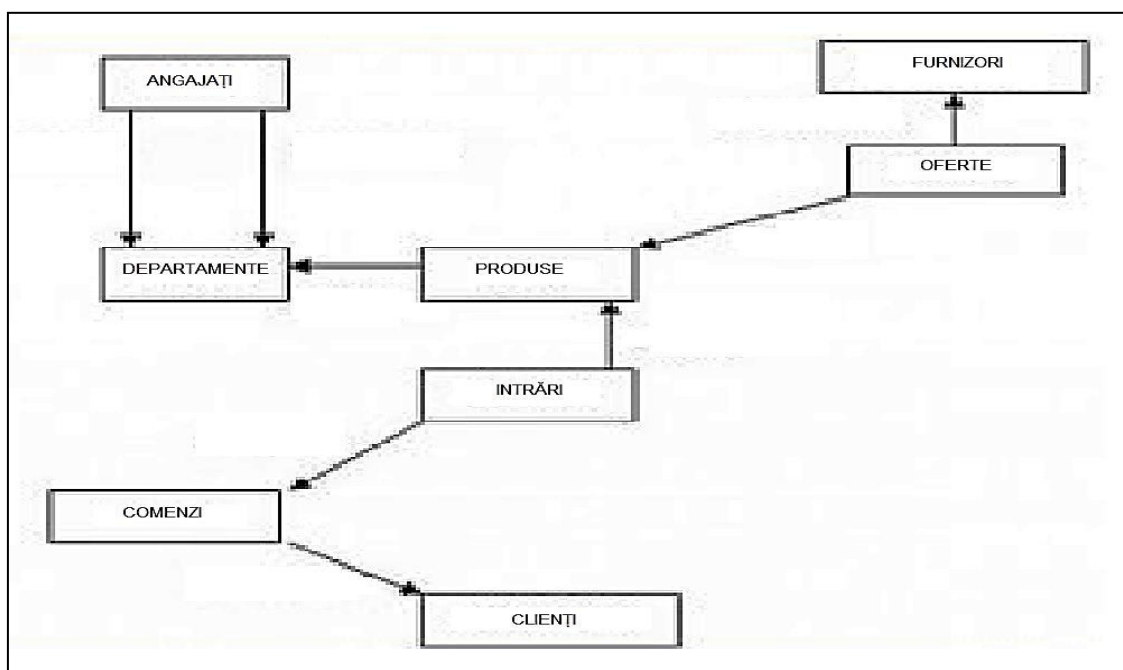


Figura B 2.23 Modelul Rețea

(aplicabil la nivel de management al sistemului de învățământ)

2.24 Operații cu tabele

Conform *teoriei mulțimilor*, din *algebră*, putem activa mai multe *operații* – vezi *operația* de: a) *selecție* (SELECT în limbaj informatic) care extrage o submulțime de rânduri dintr-un tabel; b) *proiecție* (PROJECT în limbaj informatic), care extrage o submulțime de coloane; c) *juxtapunere* (JOIN în limbaj informatic) care pe baza valorilor identice conținute în cadrul anumitor coloane realizează asocierea tabelelor. Aceste noi *submulțimi* de date obținute, pot fi privite ca niște noi tabele.

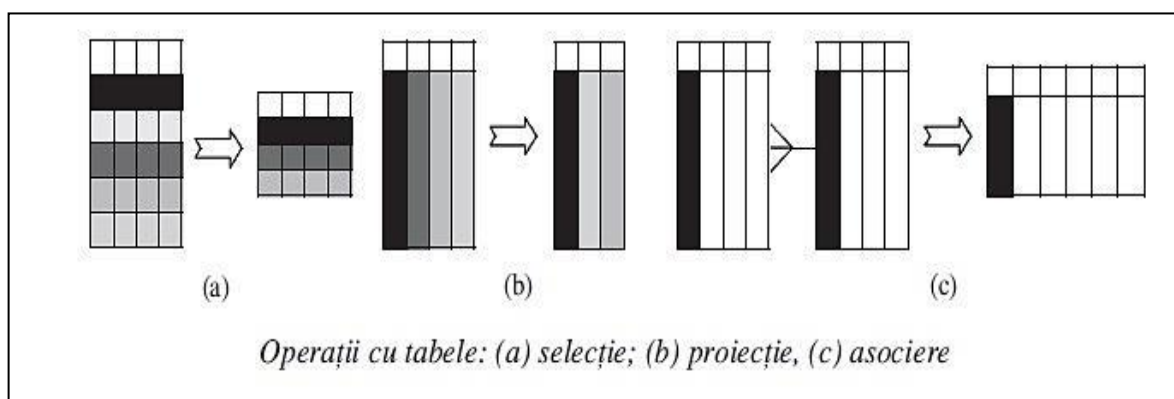


Figura A 2.24 **Operații cu tabele** - (acest model este aplicabil în procesul de învățământ în proiectarea instruirii, la toate treptele și disciplinele de învățământ). [55, p.15].

2.25 Modelarea datelor

Modelarea datelor ajută la reprezentarea vizuală a datelor, aplicând *normele* (*principiile* și *regulile*) referitoare la analiza, proiectarea și utilizarea acestora. O astfel de *acțiune informatică* generează *Modelele de Date* care asigură coerența informațiilor prelucrate logic și informatic, promovate social la nivel de *date de bază* (esențiale), fixate epistemologic prin convențiile referitoare la *denumirile* și *valorile* lor (*explicite* și *implicite*), la *semantica* și la *securitatea* lor, care susțin, în același timp, *calitatea datelor*.

Modelul de Date evidențiază: a) *datele de bază (esențiale)* care sunt *necesare* la nivelul activității de referință; b) *modul* cum aceste date de bază ar trebui să fie *organizate* pentru realizarea unei activități eficiente social, în domeniul de referință. Construcția sa informatică poate fi realizată, astfel, prin utilizarea a *două tipuri de tehnici* în funcție de care identificăm două categorii de *Modele de Date*: 1) Modelul Entitate-Relație (E-R) (Entity-Relationship Model); 2) Modelul Unificat al Limbajului – UML (Unified Modeling Language) [225].

Modelele de date pot fi aplicate în orice domeniu social datorită capacității lor informatice de: a) *reprezentare precisă*, fără omisiuni sau informații incorecte, a *bazei de date*;

b) *proiectare riguroasă a bazei de date la nivel conceptual, logic și fizic*; c) *structurare a datelor de bază la nivel de tabele relaționale, chei primare, proceduri stocate*; d) *desfășurare clară a datelor de bază*, care permite utilizatorilor să creeze noi baze de date (la nivel conceptual, logic, fizic); e) *identificare a datelor lipsă și redundante*, în cadrul construcției bazei de date; f) *îmbunătățire și întreținere permanentă a „infrastructurii tehnico-informaționale” a bazei de date* [233].

Un *Model de Date* construit optim în raport de realitatea reprezentată (educația, instruirea, lecția etc. – în cazul pedagogiei) este validat epistemologic dacă îndeplinește următoarele criterii, argumentate informatic, în contextul propriu domeniului în care este aplicat: a) *corectitudine*; b) *expresivitate*; c) *neredundanță*; d) *simplitate (esențialitate)*; e) *integritate*; f) *extensibilitate*. Modelul de Date utilizat cel mai des, la nivel înalt, este *Modelul Entitate-Relație* (Entity-Relationship Model), care propune ca reprezentare grafică Diagrama Entitate-Relație (pe care o vom prezenta în paginile acestei lucrări).

Tipurile de modele de date sunt clasificate în funcție de scopul prioritar propus în contextul anumitor conținuturi și forme de realizare, în diferite sisteme de referință, situate în contexte deschise: **a)** *modelul conceptual* – are ca scop *organizarea activității, susținută prin definirea conceptelor și a regulilor*; **b)** *modelul logic* – are ca scop *elaborarea unei hărți tehnice a regulilor și a structurilor de date*; **c)** *modelul fizic* - are ca scop *implementarea reală, concretă a bazei de date* [124].

Modelul conceptual al bazei de date este proiectat în cadrul unui proces de vehiculare a informațiilor – obținute din date inițiale prelucrate – „independent de orice implementare la nivel fizic” (nedepinzând de Sistemul de Gestiune a Bazei de Date, programe specifice, sistem de operare, platforma *hardware*). Validarea sa implică raportarea la realitatea specifică reflectată (în cazul pedagogiei, educația, instruirea, lecția etc.), în general, la „nevoile utilizatorilor” (educatorii și educații, profesorii și elevii etc.) în mod special [211].

Modelul logic al bazei de date este proiectat în cadrul unui proces de vehiculare a informațiilor (prelucrate și integrate în structura bazei de date) la nivel de instituție / organizație socială etc. Acest *model* continuă modelul conceptual, imprimând direcția proiectului bazei de date către un anumit tip de Sistem de Gestiune a Bazei de Date (ierarhic, relațional, etc.), fără a lua în calcul, detaliile de implementare fizică (stocarea datelor, indexarea, etc.) [225]. Pe parcursul proiectării, modelul logic „este permanent testat și validat cu ajutorul utilizatorilor pentru a descoperi eventualele neconcordanțe cu restricțiile formulate de aceștia” Tehnica propusă, „normalizarea”, urmărește garantarea faptului că modelul logic folosit este utilizat

corect, la nivel de actualizare a bazei de date, de eliminare a redundanțelor generatoare de erori etc. [55, p.27].

În **concluzie**, cele două etape de proiectare a bazei de date – conceptuală și logică – sunt „critice”, solicitând îmbunătățirea, cizelarea, ajustarea în cadrul unui proces iterativ, perfectibil continuu. Altfel, dacă aspectul modelat nu este redat fidel, eventualele erori vor face imposibilă corectarea ulterioară.

Modelul fizic al bazei de date este proiectat în cadrul unui proces final la nivelul căruia se definesc caracteristicile ulterioare pentru memorarea datelor (aparținând bazei de date), pe suportul fizic de memorie. În această fază finală a proiectării este asigurată structurarea memoriei și modalitatea de accesare eficientă a informației prelucrate, integrată în baza de date [233]. Operațiile *informatic* necesare vizează: a) alegerea unui Sistem de Gestiune a Bazei de Date (unde poate fi *implementat* modelul logic); b) *comunicarea* dintre modelul *fizic* și cel *logic*, *asemănător* cu cea dintre modelul *logic* și cel *conceptual* (deciziile ulterioare referitoare la implementarea fizică pot *modifica* structura de la nivelul modelului logic); c) separarea *scopurilor* celor trei *modele*, respectată astfel încât, în această etapă finală *modelul conceptual* împreună cu *modelul logic* să răspundă la întrebarea „CE trebuie făcut?”, iar *modelul fizic* al bazei de date să răspundă la întrebarea „CUM trebuie făcut?” [55, p.27].

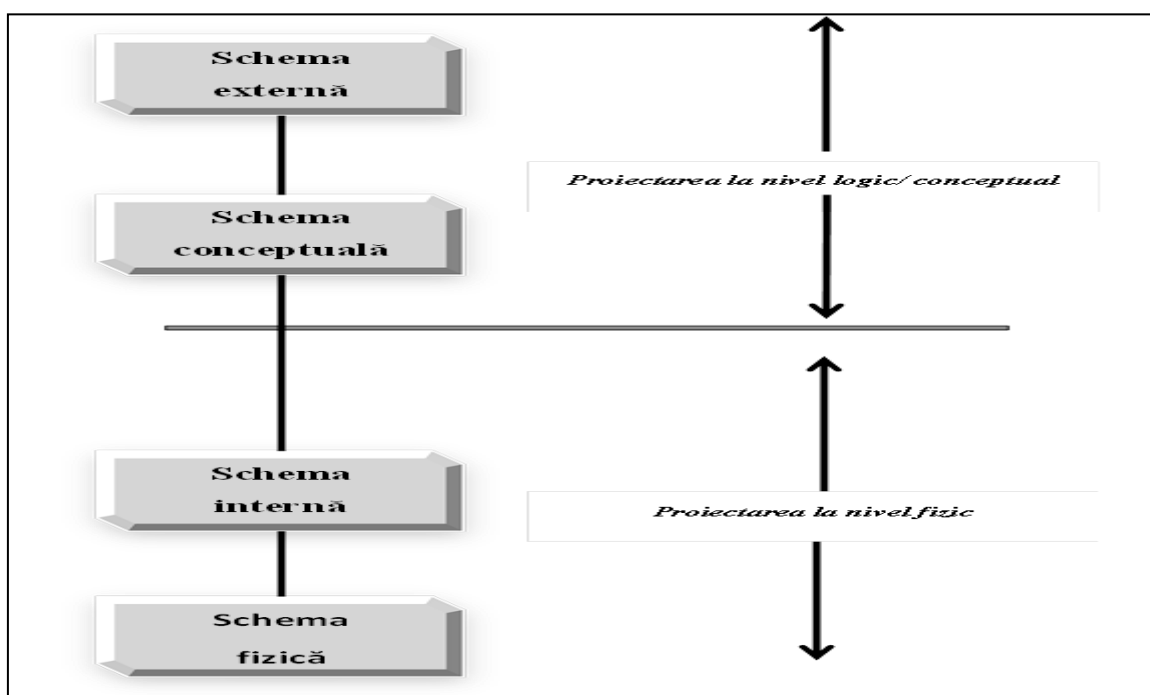


Figura A 2.25 Modelarea datelor și arhitectura ANSI-SPARC [228].

Arhitectura ANSI-SPARC, unde ANSI-SPARC este un standard al *American National Standards Institute*, - *Standards Planning And Requirements Committee*, (Comitetul de Cerințe și

Planificare al Standardelor – SUA), standard de design abstract pentru un Sistem de Gestiune al Bazelor de Date (SGBD) în general, propus pentru prima dată în anul 1975 [228].

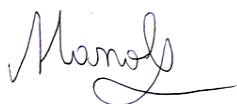
2.26 Alocarea statică sau dinamică a memoriei

Alocarea memoriei (pentru o variabilă, structură, etc.) poate fi *statică* sau *dinamică*. Alocarea *statică* reprezintă un mecanism de alocare a memoriei din segmentul de date prin care *zona de memorie maxim alocată* – corespunzătoare capacității tabloului (vector, matrice) – *rămâne la dispoziția programului pe toată durata cât acesta se execută* (rulează, funcționează, este activ). Referitor la alocarea dinamică, putem porni de la următorul exemplu: numărul elementelor unui program variază în timp; într-un grup de copii pot veni sau pleca indivizi; în orice familie, copiii devin la rândul lor părinți, și astfel arborele genealogic (graful) crește. Deoarece numărul de elemente nu este constant și nici stabilit, structurile de date folosite pentru utilizarea acestor modele se numesc *structuri dinamice*. Variația în timp a elementelor (ceea ce conferă aspectul dinamic al structurii), respectă principiile și regulile modelului folosit. Particularitatea structurilor de date alocate dinamic, este dată de *mechanismul de alocare a memoriei*, prin care zonele de memorie pot fi stabilite (solicitate) și eliberate (golite) chiar în timp ce programul este activ (rulează). De exemplu, într-o structură socială pot apărea sau pleca indivizi, cărora li-se alocă/eliberează un spațiu în memoria structurii utilizate. [1, p. 310-312, 412], [55], [226], [231].

DECLARAȚIA
privind asumarea răspunderii

Subsemnatul, Manole Ionuț-Constantin, declar pe răspundere personală că materialele prezentate în teza de doctorat sunt rezultatul propriilor cercetări și realizări științifice. Conștientizez că, în caz contrar, urmează să suport consecințele în conformitate cu legislația în vigoare.

Manole Ionuț-Constantin



CURRICULUM VITAE

Numele de familie și prenumele: Manole Ionuț-Constantin

Data nașterii: 13. 03.1983

Locul nașterii: mun. Constanța, jud. Constanța, România.

Cetățenie: română



Studii:

- 2014 - până în prezent - studii de doctorat, specialitatea 531.03 Pedagogia istorică.
 - Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău.
- 2010 - 2012 - Universitatea “Ovidius” Constanța; Facultatea de Psihologie și Științele Educației studii superioare de masterat – specializarea științele educației.
- 2007 - 2010 - Universitatea Creștină "Dimitrie Cantemir" Constanța; Facultatea de Management turistic și comercial studii superioare de licență, specializarea Management turistic și comercial.
- 2007 - 2009 - Universitatea Liberă Internațională din Moldova; Chișinău - Facultatea de Științe Economice studii superioare de masterat, Specializarea Management.
- 2002 - 2006 - Universitatea "Ovidius" Constanța; Facultatea de Matematică și Informatică; studii superioare de licență specializarea matematică-informatică.

Activitate profesională:

- Perioada: 2009 – prezent – profesor de informatică la Colegiul Național “Kemal Atatürk” – Medgidia.
- Perioada: 2006 – 2009 - profesor de informatică la Școala cu Cls I-VIII “Nicolae Tonitza” – Constanța.
- Perioada: 2008 – 2009 - profesor de informatică la Colegiul Național de Arte “Regina Maria” – Constanța.
- Perioada: 2007 – 2008 - profesor de informatică la Școala cu Cls I-VIII “Gheorghe Țițeica” - Constanța.

Stagii de cercetare și formare profesională:

- 2017-2018- *Program de formare continuă “Informatică și TIC pentru gimnaziu”, clasa a V-a* C.C.D. Brăila.
- 2017- Forumul Educațional Magister Ediția a V-a- “Relația Cultura Didactică –Tehnologie la catedră” I.S.J. Constanța, C.C.D. Constanța.
- 2016-„Asigurarea Calității în Educație Proiect POSDRU/153/1.1/S/141277 „E_Autocalitate în unitățile școlare din regiunile Sud – Est și Muntenia - Sud” I.S.J. Brăila.
- 2015-Sesiunea de informare Sigur.info Organizația Salvați Copii Romania.
- 2015-Metode moderne de educație pentru dezvoltare durabilă -ONG Mare Nostrum Constanța.
- 2015-Forumul Educațional Magister Ediția a IV-a- “Relația Cultura Didactică –Tehnologie la catedră” I.S.J. Constanța, C.C.D. Constanța Institutul Cultural Român.
- 2015-Curs Google for education, Compania Google.
- 2013-2014 Curs de formare Introducere în Tehnologia Dot Net Universitatea Politehnică București.
- 2013-Curs de formare Sprijin pentru unitățile școlare în implementarea manualului de evaluare internă a calității Agenția Română de Asigurare a Calității în Învățământul Preuniversitar.
- 2013-Curs de formare Cadrul de referință al curriculumului național pentru învățământul preuniversitar: un imperativ al reformei curriculare Centrul Național de Evaluare și Examinare.
- 2012 Aprilie– Decembrie 2012- *Formarea continuă a profesorilor de matematică în societatea cunoașterii*
- 2012 Februarie - Competențe cheie TIC in curriculum școlar. C.N.E.E.
- 2012 -2011-Administrarea rețelelor de calculatoare. Centrul de Pregătire în Informatică - Romania S.A.
- 2011 Competențe pentru Comisia de Evaluare și Asigurare a Calității - M.E.C.S.
- 2011-2010 -Proiectarea și realizarea produselor software educaționale Profesorul creator de soft educațional – MECTS- SIVCO – România.
- 2011 Certificat - Formator. Centrul de formare profesională “Zece plus” – Bacău.
- 2010 Certificat – Mentor. Centrul de formare profesională “Zece plus” – Bacău.
- 2008 Certificat – Managementul proiectelor în sistemul de învățământ. Didakticos-Timișoara.
- 2008 Stagiul de perfecționare. Disciplinele opționale – rolul și importanța lor în CDS pentru reformarea sistemului de învățământ românesc. Casa Corpului Didactic – Constanța.

2007 Stagiul de perfecționare *Consiliere și orientare curriculară pentru cls. I-XII* (învățământ obligatoriu și liceu) SAM și licee tehnologice (cls XI-XII). CCD – Constanța.
2006 - 2007 *Analist programator*; Fundația pentru Învățământ – București.

Grade didactice obținute:

2017 - Grad didactic I; 2013 - Gr. did. II; 2009 – Gr. did. Definitiv în învățământul preuniversitar.

Lista lucrărilor științifice publicate

Cărți

- 1) MANOLE, I-C. Evaluarea performanțelor profesionale în cadrul Școlii cu clasele I-VIII "Nicolae Tonitza", Constanța. Brăila: Editura Sfântul Ierarh Nicolae. 2014. 104 p. ISBN 978-606-671-747-2.
- 2) MANOLE, I-C. Abordarea creativă a conținuturilor procesului de învățământ. Brăila: Editura Sfântul Ierarh Nicolae. 2014. 128 p. ISBN 978-606-671-748-9.

Articole în reviste din Registrul Național al revistelor de profil, categoria C

- 1) MANOLE, I-C. Constructivismul - teorie a cunoașterii. În: Artă și Educație Artistică. Revistă de cultură, știință și practică educațională. Nr. 1 (27) Bălți: Universitatea de Stat "Alecu Russo". 2016. p. 21-25. ISSN 1857-0445.
- 2) MANOLE, I-C. Dezvoltarea gândirii elevilor cu ajutorul modelului constructivist. În: Artă și Educație Artistică. Revistă de cultură, știință și practică educațională. Nr. 2 (28) Bălți: Universitatea de Stat "Alecu Russo". 2016. p. 21-24. ISSN 1857-0445.

Articole în culegeri științifice

culegeri internaționale

- 1) MANOLE, I-C. Beneficiile aduse societății de către informatica socială. În: Creative Collaboration through Supportive Technologies. International Conference on Creative Collaboration Through Supportive Technologies. București: MatrixRom, 2015, p. 141-146. ISBN 978-606-25-0202-7.
- 2) MANOLE, I-C. Societatea informațională și înțelegerea beneficiilor ei. În: Revista „Strategii didactice”. Nr. 22. Bacău: Rovimed Publishers. 2014. p. 17-20. ISSN 2069-7074.
- 3) MANOLE, I-C. Disciplinele opționale. În: Școala-Orizontul cunoașterii. Materialele Simpozionului Național. Ediția a II-a Bacău: Ed. Casa Corpului Didactic. 2015. p. 203-205. ISBN 978-606-619-195-1.
- 4) MANOLE, I-C. Educația clădește viitoruri. În: Revista „Pro-Educațional”. Nr. 32. Bacău: Rovimed Publishers. 2017. p. 48-49. ISSN 1845-2345.
- 5) MANOLE, I-C. Metodele de cercetare folosite în Informatică. În: Revista „Strategii didactice”. Nr. 34, Bacău: Rovimed Publishers. 2017. p. 76-78. ISSN 2069-7074.
- 6) MANOLE, I-C. Proiectarea curriculară. În: Revista „Strategii didactice”. Nr. 24. Bacău: Rovimed Publishers. 2015. p.73-75. ISSN 2069-7074.

Culegeri naționale

- 1) MANOLE, I-C. Instruirea asistată de calculator și contextul pedagogic. În: Probleme actuale ale științelor umanistice. Anale științifice ale doctoranzilor și competitorilor. Vol. XIV. Partea a I-a. Chișinău: Tipogr. UPS „Ion Creangă”. 2015. p. 223-230. ISBN 978-9975-921-22-0.
- 2) MANOLE, I-C. Proiectarea demersurilor didactice în contextul valorificării noului curriculum. În: Probleme actuale ale științelor umanistice. Anale științifice ale doctoranzilor și competitorilor. Vol. XV. Chișinău: Tipogr. UPS „Ion Creangă”, 2016, p. 215-220. ISBN 978-9975-46-235-8.
- 3) MANOLE, I-C. Conținuturile educației. În: Probleme actuale ale științelor umanistice. Anale științifice ale doctoranzilor și competitorilor. Vol. XVI. Chișinău: Tipogr. UPS „Ion Creangă”, 2017, p. 180-188. ISBN 978-9975-46-235-8.
- 4) MANOLE, I-C. Implicații ale constructivismului în didactica informaticii. În: Probleme actuale ale științelor umanistice. Anale științifice ale doctoranzilor și competitorilor. Vol. XVII. Chișinău: Tipogr. UPS „Ion Creangă”. 2018. p. 215-223. ISBN 978-9975-921-22-0.
- 5) MANOLE, I-C. Sistemul științelor informatice. În: Managementul educațional: realizări și perspective de dezvoltare. Materialele conferinței științifico-practice internaționale. Ediția a II-a. Bălți: Tipografia din Bălți. 2018. p.372-375. ISBN 978-9975-3260-0-1.

**Materiale/teze la forurile științifice
conferințe internaționale (peste hotare)**

- 1) MANOLE, I-C. Securitatea serviciilor electronice în societatea actuală. În: Revista Clepsidre. Nr. 2. Vaslui: Ed. Media Sind. 2015. p. 255-258. ISSN 2360-4948.
- 2) MANOLE, I-C. Socializarea în contextul pedagogic. În: Bucuria de a fi copil. Materialele Simpozionului Internațional. Ed. a VIII-a. Neamț: Casa Corpului Didactic. 2016. p. 96-97. ISSN 2068-8970.
- 3) MANOLE, I-C. CRISTEA, G. Analysis of the functioning of education from the computer science perspective. În: Volume: 9th Lumen International Scientific Conference Communicative Action & Transdisciplinarity in the Ethical Society. 2017. Iași: Lumen. p. 117-133. ISBN 978-1-910129-16-6.
- 4) MANOLE, I-C. The use of notions about security services in the high-school educational context. În: Creative Collaboration through Supportive Technologies. București: MatrixRom. 2015. p. 58-63. ISBN 978-606-25-0202-7.
- 5) MANOLE, I-C., CRISTEA, G. The structure of functioning of the curricular design activity from the perspective of Computer Science. În: 11th LUMEN International Scientific Conference Communicative Action & Transdisciplinarity in the Ethical Society, CATES 23-24 November 2018. Targoviste: Lumen. 2018. p. 73-81. ISBN 978-1-910129-19-7.
- 6) MANOLE, I-C., CRISTEA, G. The structure of the training activity from Computer Science perspective. În: 10th Lumen International Scientific Conference Rethinking Social Action. Core Values in Practice. Suceava: Lumen. 2018. p. 302-309. ISBN 978-1-910129-17-3.
- 7) MANOLE, I-C., DRAGOMIR, C., UTUREANU, S. Computer graphics design and the means of education in maritime safety domain. În: Ovidius University Annals, Economic Sciences Series - Vol. XVII, Issue 1 The International Conference Present Issues of Global Economy. Constanța: Ovidius University. 2017. p. 178-182. ISSN 2393-3127.
- 8) MANOLE, I-C., DRAGOMIR, C., UTUREANU, S. Computer science within the academic curriculum used in maritime training. În: Ovidius University Annals, Economic Sciences Series - Vol. XVII, Issue 2. Internațional Conference „Global Economy Under Crisis” ed. VI, Constanța: Ovidius University. 2017. p. 402-406. ISSN 2393-3127.
- 9) MANOLE, I-C., DRAGOMIR, C., UTUREANU, S. Information as object of Computer Science in maritime transport. În: Ovidius University Annals, Economic Sciences Series - Vol. XVII, Nr. 2. International Conference „Global Economy Under Crisis” ed. VI, Constanța: Ovidius University. 2017. p. 483-488. ISSN 2393-3127.
- 10) MANOLE, I-C., DRAGOMIR, C., UTUREANU, S. Safety management and the modern teaching environment. În: Ovidius University Annals, Economic Sciences Series - Vol. XVII, Nr. 1. International Conference Present Issues of Global Economy. Constanța: Ovidius University. 2017. p. 259-263. ISSN 2393-3127.
- 11) MANOLE, I-C., PETAC, E. Social informatics and the dynamic of contemporary society, În: Proceedings of the ICIS -Interdisciplinarity and Creativity in the Knowledge Society, International Conference, London: IntechOpen. 2016. p. 81-92. ISBN 978-953-51-2768-0.

Competențe lingvistice și de comunicare

- Limba engleză (avansat).
- Limba franceză (mediu);

Date de contact:

Adresa: România, strada Alea Cutezătorilor, Nr. 16, Bl IV 18 Sc. C Ap. 46. Constanța, Jud. Constanța
Telefon de contact: mobil: 0721901001
E-mail: manole.ionut@gmail.com