

Strategii activ- participative integrate in predarea disciplinei ” STIINTE”

- în atenția studenților cursului din **Baia Mare și Piatra Neamț**

1.Sarcină de lucru în vederea evaluării: *crearea unui produs curricular original pe o tema multi, pluri sau interdisciplinară.*

Iată ce aveți, concret, de făcut:

- Alegeți *una* dintre cărțile cuprinse în **lista bibliografică** de mai jos pe care doriți să o lecturați. Ceea ce au comun aceste cărți este că ele au fost scrise de către oameni de știință care au dovedit, în condițiile unei științe compartimentate pe specialități, abilități de gândire pluri, multi și interdisciplinară. Din acest motiv, autorii menționați pot constitui modele de abordare a fenomenelor științei dincolo de domeniul strict al unei singure discipline.
- Lăsați ideile cărții să vă inspire. Alegeți **un capitol**, (*o temă, o idee*) care v-a plăcut în mod deosebit din cartea citită. Faceți cât mai multe conexiuni cu ceea ce știți deja. Căutați alte informații notându-vă cu atenție sursele consultate, (inclusiv cele de pe internet) pentru a le putea menționa în mod corect în bibliografie.

Gândiți-vă că trebuie să predați informațiile respective unei clase de elevi și că trebuie să realizați un *produs curricular* original. Aveți două posibilități:

- fie să realizați un **plan de lecție** respectând algoritmul alcătuirii acestuia;
- fie să realizați o **programă pentru o disciplină opțională** pe care ati vrea s-o propuneți pentru a fi predată, în cadrul ariei curriculare ”*Matematică și științe*” într-un an viitor. Indiferent ce ați ales, fixați-vă nivelul de virstă al elevilor la care veti preda (de expl clasa a V-a, sau VII-a...sau..XI-a, etc) și timpul alocat.

- **Dacă ați ales să faceți proiectul unei lecții** va trebui să precizați în cadrul proiectului: *data, clasa, numele dumneavoastră, disciplina (“Științe”sau o interdisciplină aleasă/propusă de dumneavoastră), subiectul lecției, tipul lecției, competențele scontate (obiectivele generale), obiectivele operaționale, strategiile didactice (metode,*

mijloace, forme de organizare), strategii de evaluare (metode, mijloace) resurse temporale (50' sau 100'), resurse umane (nr. elevilor) și bibliografia;

- **dacă ați ales să faceți proiectul (programa) unei discipline optionale**, puteți concepe această disciplină fie pentru a fi predată de către un singur profesor (adică de către dumneavoastră) fie în program de *team-teaching* (predare în echipă) împreună cu un alt coleg specializat într-un domeniu diferit (de preferință fizică, chimie, biologie). Pentru disciplina opțională, *timpul alocat* este egal cu numărul săptămânilor semestrului/anului înmulțit cu numărul orelor (1 sau 2) pe săptămână. Prelucrați textul inițial punând în valoare creativitatea, cultura dumneavoastră generală, de specialitate și psihopedagogică - adăugând, eliminând, adaptând, actualizând informații, ordonând logic ideile - de la simplu la complex, îmbinând teoria cu practica, având grijă ca fiecare noțiune sau deprindere nouă să se sprijine pe cele învățate și fixate anterior. Oferiți ilustrații cât mai bogate și cât mai accesibile elevilor dumneavoastră. Dați un *nume* opționalului (disciplinei, pluridisciplinii, interdisciplinei) dumneavoastră. Fixați-vă limitele de vârstă ale elevilor ce se pot înscrie la acest opțional (de expl. a V-a și a VI-a; a X-a și a XI-a, etc. Precizați pe proiect aria curriculară ("Matematică și științe"). De asemenea, întrucât este o creație proprie, menționați numele propunătorului programei, adică al dumneavoastră. Ca orice *produs curricular*, programa pe care o creați trebuie să conțină obligatoriu: obiective (*obiectivele cadru și obiectivele de referință*), conținuturi (o *lista de teme* structurate logic, de la simplu la complex ce vor fi parcurse într-un semestru sau într-un an școlar - în funcție de plaja orară de care dispuneți la nivelul ariei curriculare); timpul alocat (nr total de ore + distribuția timpului pentru fiecare temă), strategii de instruire și evaluare (cu accent pe metode) și bibliografia cursului. Vă recomand să vă orientați după modelul programei disciplinei pe care o predați în prezent și asigurați-vă că nu ați omis nici una dintre elementele componente ale unei programe.

Lista bibliografică propusă

- Commoner, Barry, "Cercul care se închide", Ed. Politică, București, 1980
- Eibesfeldt, Irenaus- Eibl, "Agresivitatea umană", Ed. Trei, 1995
- Eibesfeldt, Irenaus- Eibl, "Iubire și ură", Ed. Trei, 1998
- Goodall, Jane Van "În umbra omului", Ed. Meridiane, 1985
- Kuhn, S.Thomas "Structura revoluțiilor științifice", Ed. Științifică și Enciclopedică, București, 1976
- Lorenz, Konrad, "Așa zisul rău. Despre istoria naturală a agresiunii", Ed. Humanitas, 1998
- Lorenz, Konrad "Cele opt păcate ale omenirii civilizate", Ed. Humanitas, 1996, 2001
- Popper, Karl "Mitul contextului. În apărarea științei și raționalității", Ed. Trei, 1998
- Sagan, Carl "Creierul lui Broca. De la Pământ la stele", Ed. Politică, București, 1989
- Weinberg, S. "Primele trei minute ale universului", Ed. Politică, București, 1984

Observații:

- **Studentii din Baia Mare vor prezenta oral proiectele la următoarea întâlnire. Studentii din Piatra Neamț îmi vor trimite proiectele scrise pe adresa acestui site. Termen limită ptr. proiectele scrise: 30 mai 2015.**
- Deși au grade diferite de accesibilitate, toate cărțile de mai sus sunt accesibile indiferent de pregătirea dumneavoastră academică.

Commoner, Eibesfeldt, Goodall, Lorenz sunt biologi: cartea celui dintâi e bazată pe metoda analizei de caz și prezintă ilustrativ problemele ecologice ale planetei, iar ceilalți trei sunt fondatorii unei interdiscipline cu o vechime

de câteva decenii: etologia; Th. Kuhn este fizician, istoric și filosof al științei, el a introdus în limbajul științific contemporan conceptul foarte vehiculat astăzi de paradigmă, iar teoria sa despre structura revoluțiilor științifice este una din cele mai originale și incitante din epistemologia contemporană; Popper este un nume de referință în filosofia științei secolului XX, iar Sagan a popularizat astrofizica ultimelor decenii ale secolului trecut, fascinând, prin cărțile și documentarele sale, generații întregi de tineri, formând discipoli (v. de ex. astrofizicianul Neil deGrasse Tyson- realizatorul serialului științific ”Cosmos. Odisee în timp și spațiu”), și lăsând - tocmai de aceea - în urma sa, nu numai o operă științifică ci și una pedagogică, în sensul practic al termenului; în sfârșit. Weinberg este fizician.

Recomand cărțile lui Commoner și Weinberg profesorilor de chimie, cărțile scrise de Eibesfeldt, Goodall, Commoner și Lorenz și profesorilor de biologie, iar cărțile lui Th. Kuhn, Sagan, Weinberg și Popper profesorilor de fizică, dar puteți face abstracție de această recomandare. La urma urmei, scopul cursului e să începem să ne familiarizăm cu tematica altor discipline înrudite și să reflectăm asupra conexiunilor posibile, a modalităților de-a preda domeniul în care ne-am specializat dintr-o perspectivă mai generoasă..

- Cartea lui Goodal este descrierea unei experiențe de cercetare pe teren și este suficient de accesibilă pentru a fi recomandată ca *lectură* chiar și *elevilor din învățământul gimnazial*, iar cărțile lui Commoner și Sagan pot fi, datorită stilului plăcut și a multiplelor ilustrări, recomandate ca *lectură elevilor de liceu*. Le puteți cere, de pildă, elevilor ca, după ce au citit, să studieze individual teme legate de viața animalelor în sălbăticie, de poluare sau de cosmos, etc., să întocmească - pe grupe, sau individual - portofolii tematice, completând datele cărții citite cu informații mai noi (găsite de către ei înșiși în biblioteci, pe internet sau sub formă de documentare tip Discovery); dați-le posibilitatea să valorifice munca lor, realizând prezentări în clasă, în cadrul unor cercuri științifice, în cadrul unor cursuri opționale, etc., iar dacă sunteți dirigințele lor, puteți organiza o sesiune de comunicări științifice ale elevilor la care să-i invitați pe

părinți.

Argument

Conf. dr. Maria Tereza Pirau

"Aceasta este calea spiritului omenesc : el vede întâi știința, apoi științele, apoi iarăși știința. El a plecat de la unitate, dar de la

o

unitate a confuziei și a dezordinii, revine după aceea la unitate dar la unitatea ordinii și clarității" J.Michelet

Deși conceptul de interdisciplinaritate este relativ nou, unitatea cunoașterii la care aspirăm astăzi a caracterizat starea inițială a științei antice.

În zorii culturii europene, primii mari gânditori și creatori de sisteme explicative ale lumii, aveau o gândire prin excelență holistică în care erau integrate sintetic toate cunoștințele epocii. Primele semne a spargerii acestei unități în părți ale cunoașterii specializate apar o dată cu opera lui Aristotel (sec. IV î.e.n). Spirit prin excelență multidisciplinar, acesta scrie cărți de astronomie, zoologie, etică, politică, poetică, retorică și întemeiază știința logicii de așa manieră încât, două milenii mai târziu, Kant avea să constate că de la "*Organon*" și până la "*Critica rațiunii pure*" nimic nu se schimbase în logică. Desparte **fizica** - știință a naturii (gr.*physis*= natură) - de metafizică (gr. metafizică = ceea ce vine după studiul științelor naturii). Știința fizicii trebuia să fie pentru filosoful din Stagira o cercetare a cauzelor și a "formelor substanțiale", prin care "ființa particulară participă la mișcare", spre deosebire de știința metafizicianului care are ca obiect "ființa ca ființă", primele cauze și principiul.

Conturând obiectul științei, elaborând teoria conceptului și a definiției ca mijloace de construcție, și, mai ales, dând gândirii științifice o metodă (metoda silogistică), *Aristotel este întemeietor al științei ca mod de cunoaștere, într-o accepțiune rămasă valabilă până azi.*

Aristotel clasifică științele în: *teoretice* (metafizica sau filosofia prima, fizica sau filosofia secunda și matematica), *practice* (politică, economia, etica) și *poetice* sau creatoare (poetica și retorică). Diviziunea muncii intelectuale în spațiul științei, pe care opera sa o instituie, trebuia să servească în primul rând *reconstrucției unității lumii*, căci refacerea întregului presupune deținerea părților. El gândește că prin demersul analitic particular pe care fiecare dintre științe îl instituie, ele pot contribui *din perspectivă proprie* la sinteză, adică la reconstrucția esenței ultime a lumii,

a ”ființei ca ființă”, cercetată de metafizică.

Traseul urmat de istoria științei, pe parcursul a două milenii și trei secole după Aristotel însemnat o adâncire a acestei analize pe părți și a avut ca efect firesc creșterea masei de informație ce revine aceleiași unități a realului, cu multiple ramificări ale subramurilor științei, cu limbaje din ce în ce mai tehnice și mai inabordabile din afara specialității. Faptul că *limbajele specializate* ale diferitelor științe sunt reciproc incomprehensibile devine tot mai mult, în zilele noastre, un factor de frânare al progresului cunoșterii. În ultimele decenii, nevoia de unitate a științei a fost reclamată atât de către filosofi cât mai ales de către oamenii de știință.

Subtil analist al fenomenului degradării raporturilor dintre om și natură, Bary Commoner face, în excelentul său studiu asupra poluării ”Cercul care se închide”, o emoționantă mărturisire : ”de câțiva timp, biologii studiază animale și plante izolate, iar biochimistii studiază molecule izolate în eprubetă, acumulând vasta și amănunțita literatură a științei biologice moderne. Și totuși aceste date n-au dus la nici o însumare capabilă să explice ecologia unui lac și vulnerabilitatea ei...Mărturisirea – scrie în continuare ecologul american – e menită să ne amintească faptul că orice descriere de acest fel se reazămă pe niște greoaie cârje intelectuale. Am neglijat atât de mult sarcina înțelegerii proceselor naturale complexe de tipul celor ambientale încât metodele noastre sunt încă rudimentare și incerte” (Commoner, B., 1978, pg.25, s.n.).

Amenințarea pe care problemele globale, de tipul celei ecologice, o reprezintă la adresa supraviețuirii umane a generat, apariția unor organizații internaționale care au reunit savanți, oameni politici, oameni de afaceri cum a fost, de pildă înființarea, în 1968 a ” Clubului de la Roma”. Savanți de specializări diferite, din țări diferite s-au grupat în echipe multi, pluri și interdisciplinare pentru a realiza studii prospective, scenarii alternative, pe termen mediu și lung, privind viitorul planetei și a umanității. Astfel de studii au demonstrat fără echivoc necesitatea, importanța și urgența solidarității internaționale și interdisciplinare în cetatea științei.

Efectul descurajant al pulverizării realului în abordările științifice ultraspecializate contemporane a fost rezumat cu ironie de către Bertrand Russel – matematician și filosof - astfel: închis în limbajul ermetic al specialității sale, redus la un obiect de studiu tot mai limitat, omul de știință contemporan spune *tot mai mult despre tot mai puțin*, ajungând la limită să spună totul despre nimic. Pe de altă parte, filosoful, nereușind să sintetizeze masa enormă de informații în continuă creștere ajunge, în noile condiții, să spună *tot mai puțin despre tot mai mult*, tinzând să spună nimic despre tot. Basarab Nicolescu - fizician francez de origine română și unul dintre promotorii transdisciplinarității consideră că secolul XX a generat un ” big bang informațional ” obiectivat în existența a circa 8000 de discipline. Pe scurt, a fi expert în oricare dintre acestea, presupune în mod inevitabil a fi

incompetent în celelalte 7999 discipline!

Revizuirea istoria științei de la Aristotel și până astăzi se prefigurează traseul circular al acesteia: de la unitate, prin specializare, înapoi către unitate. Interdisciplinaritatea ca tendință spre unitate a pulverizatei științe contemporane, este un fel de sinteză, în sens hegelian, o revenire la sine a spiritului unitar al științei, așa cum a fost ea, știința, concepută de antici.

I. Interdisciplinaritatea și conceptele sale corelate

Data fiind relativa noutate a familiei de concepte legate de interdisciplinaritate nu e de mirare că astăzi întâlnim utilizări și sensuri diferite ale termenilor în contexte diferite și la autori diferiți. Din acest motiv, identificarea elementelor de consens între definițiile care s-au dat conceptului de interdisciplinaritate și conceptelor corelate acestuia (multi, pluri, intra și transdisciplinaritate) nu este cătuși de puțin o întreprindere ușoară și adesea a utiliza termenii cu un sens determinat e o chestiune de opțiune.

Una dintre cele mai clare abordări a termenilor pe care le-am întâlnit în literatura de specialitate îi aparține lui J. Bonis (1980, pg. 385) și R.H.Dave (1991). Utilizând claritatea și precizia limbajul logico-matematic J. Bonis reușește o discriminare fără echivoc a termenilor multi și pluridisciplinaritate de interdisciplinaritate.

Simplificând, fie un fenomen A care este studiat de științele S_1 și S_2 . Un prim pas pentru a stabili o corelație între cele două științe este *juxtapunerea* cunoștințelor pe care ele le oferă despre fenomenul A . Demersul, în acest caz, ar putea fi multi sau pluridisciplinar, iar pentru formalizarea matematică a raportului dintre științele S_1 și S_2 se va folosi *functorul reuniunii* (U). Deci, multi, respectiv pluridisciplina pot fi formalizate simplu :

$$S_1 \cup S_2$$

Care este însă diferența între pluri și multidisciplină ? Potrivit lui R.H.Dave, pluridisciplina este juxtapunerea unor cunoștințe ce provin de la *științe înrudite* (de pildă S_1 =biologie și S_2 = chimie) iar multidisciplina se referă la un raport similar între cunoștințe provenind de la discipline neînrudite sau *diferite* (de pildă, S_1 =fizică și S_2 = istorie).

Interdisciplinaritatea este mai mult decât pluri sau multidisciplinaritatea. Ea presupune altceva decât simpla punere laolaltă a cunoștințelor: ea înseamnă fertilizarea reciprocă a cunoștințelor în spațiul de *intersecție* dintre științe, depășirea nepotrivirilor, lacunelor, a contradicțiilor printr-o *sinteză superioară* care oferă o *imagine nouă* asupra

fenomenului studiat și în care părțile nu se mai regăsesc ca termenii unei *sume* ci, mai curând, ca factorii unui *produs* devenit, prin multiplicarea reciprocă a părților, întreg indestructibil.

Revenind la viziunea logico – matematică a lui J. Bonis relația dintre două sau mai multe științe (S1,S2...Sn) care alcătuiesc o interdisciplină poate fi formalizată corect cu ajutorul *functorului intersecției*.

Potrivit raportului CERİ (R.H.Dave,1991) multi, pluri și interdisciplinaritatea dobândesc astăzi un sens larg, așa încât, cunoștințele antrenate în raporturile de acest tip *pot proveni și de la discipline nonștiințifice – cum e arta, sau filosofia de exemplu*. În această concepție, multidisciplinaritatea implică juxtapunerea unor cunoștințe provenind de la discipline cum ar fi, de exemplu, muzica, matematica și istoria. Pluridisciplinaritatea presupune juxtapunerea cunoștințelor furnizate de discipline presupuse a fi mai mult sau mai puțin legate una de alta, de exemplu, matematica și fizică, biologia și chimia, fizica, chimia și biologia.

Având ca tematică un concept complex – educația permanentă - colectivul de autori ai lucrării menționate au optat pentru un demers care cuprinde analiza *intradisciplinară* ce premerge sintezei interdisciplinare finale. În accepțiunea lor, *analiza intradisciplinară* constă în dezvoltarea din perspectiva (interiorul) fiecărei discipline separate a fundamentelor (ideilor majore) care interesează problematica abordată.

Sinteza interdisciplinară constă în articularea acestor idei majore relevând caracterul lor comun, complementar sau contradictoriu și având ca scop scoaterea la iveală a “firelor de legătură”.

Pe scurt, în cazul *interdisciplinarității* trebuie să existe o *interferență* a două sau mai multe discipline. Aceasta poate însemna *integrarea mutuală a conceptelor, structurilor, a metodologiei, a procedeelelor, sinteza cunoștințelor*, etc.

Transdisciplinaritatea își propune ”să deschidă toate disciplinele (cele ale științei, dar și cele ce nu țin de sfera științei - de expl. artă, filosofie, religie, *n.n.*), spre ceea ce au ele comun și la ceea ce se află dincolo de granițele lor”. Potrivit Cartei adoptate la Primul Congres al Transdisciplinarității (1994), educația tinerei generații trebuie să devină ea însăși transdisciplinară, să integreze, alături de abstractizare, alte forme de cunoaștere, revizuinđ ”rolul intuiției, imaginației, sensibilității și corpului în transmiterea cunoștințelor” (cf. Antonesei, 2002, pg. 202). „*Transdisciplinaritatea privește – așa cum indică prefixul «trans» – ceea ce se află în același timp și între discipline, și înăuntrul diverselor discipline, și dincolo de orice disciplină. Finalitatea ei este înțelegerea*

lunii prezente, unul dintre imperativele ei fiind unitatea cunoașterii.” [1] (Basarab Nicolescu, Transdisciplinaritatea. Manifest).

Potrivit lui B. Nicolescu metodologia transdisciplinară se bazează pe următoarele trei axiome:

- axioma ontologică potrivit căreia realitatea nu este nici simplă nici omogenă ci, dimpotrivă, este *complexă* și structurată pe *mai multe niveluri de realitate*. Fiecărui nivel de realitate (*micro, medio, și macrocosmos*) îi corespunde un mod propriu de desfășurare a fenomenelor și un sistem propriu de legi. Astfel, dacă la nivelul mediocosmosului (realității perceptibile nouă), de pildă, cauzalitatea are un caracter *local*, presupunând *proximitatea spațială și succesiunea temporală* a fenomenelor implicate (cauza și efectul), în schimb, la nivel microcosmic cauzalitatea are un caracter diferit, *global*. De aceea legile fizicii clasice nu se aplică la nivel microcosmic și invers. Dar, dincolo de diferențe, între nivelele realității există o coerență subtilă, *o unitate și interconexiune indestructibile*. Astfel încât, o eventuală modificare la nivelul structurii la nivelul microobiectelor (elementelor ce populează microcosmosul) ar genera schimbări dramatice la nivelul medio și macro cosmic.
- a doua axiomă, cea logică, postulează, în contradictoriu cu logica clasică, *emergența terțului inclus*. Potrivit logicii lui Aristotel, date fiind două propoziții dintre care una neagă (nonA) ceea ce afirmă cealaltă (A) *nu pot fi ambele adevărate în același timp și sub același raport*, în schimb *una dintre aceste propoziții este cu necesitate adevărată* pentru că a treia posibilitate nu există (*tertium non datur, terțul e exclus*). Cu alte cuvinte, potrivit acestei logici un obiect n-ar putea avea în același timp și sub același raport două însușiri opuse. Dimpotrivă, potrivit axiomei *terțului inclus* al transdisciplinarității, se admite existența unui termen, unei stări sau însușiri care să nu fie nici exclusiv A sau nonA, ci să fie, în același timp, A și non-A. Așa de pildă, entitatea cuantică, este în același timp corpuscul și undă. Deci, în acest caz, terțul – starea de-a fi și A și non A- este inclus.
- Axioma epistemologică care postulează acceptarea *complexității* lumii și a necesității unui nou mod de cunoaștere capabil să lumineze o altă ordine a universului decât aceea cu care am fost familiarizați până acum. Pe scurt, există o complexitate *orizontală*, pusă în lumină de abordările *monodisciplinare* și o complexitate

verticală, abordabilă transdisciplinar, prin traversarea mai multor niveluri de realitate și prin intermediul logicii terțului inclus.

II. Sensuri ale interdisciplinarității

Lucrurile se complică atunci când se trece de la teorie, respectiv de la conceptele abstracte la *practicarea* multi, pluri, inter și transdisciplinarității. În cele ce urmează, mă voi referi la sensurile în care este utilizat conceptul de *interdisciplinaritate*. Din următoarele motive: a. *intra, multi, și pluridisciplinaritatea* sunt faze preliminare ale *interdisciplinarității*; b. *transdisciplinaritatea* este deocamdată un proiect epistemologic, în timp ce o mulțime de *interdiscipline* s-au format deja la granițele dintre științe; c. disciplina de învățământ ”**Științe**” se profilează ca o sinteză între cunoștințele de fizică, chimie și biologie în abordarea unor teme complexe - deci ca o *interdisciplină*. După cum vom vedea, în cele ce urmează, autorii se situează pe poziții diferite atunci când semnifică țelul unificării științei într-o interdisciplină.

1. Sensul epistemologic este relevat de acele accepțiuni care văd în interdisciplinaritate, în primul rând, o reflectare adecvată a unității obiectului cunoașterii. În acest sens, temeiul al interdisciplinarității e unul ontologic. El constă în unitatea realului însuși. Fenomenele reale se prezintă sub forma unor ”noduri” de coeziune, iar interdisciplinaritatea comportă reorganizarea datelor informaționale ale diferitelor științe în jurul aceluiași fenomen sau probleme studiate, prin formarea unor ”noduri cognitive” (v. S. N. Smirnov ”Interdisciplinaritatea în științele umane”, 1986, pg.105). Susținătorii sensului epistemologic văd finalitatea unificării teoretice a științelor în realizarea unui viitor sistem transdisciplinar (Rogoz, A., idem, 1986, pg.392).

În cartea sa ”*Structura revoluțiilor științifice*” Thomas Kuhn , demonstrează că teme cum sunt, de pildă, cercetarea științifică, paradigma științifică în uz, modul în care se rezolvă problemele științifice și modul în care se produc revoluțiile în știință reprezintă mostre de astfel de ”noduri cognitive” care, pentru a fi înțelese revendică o abordare complexă din perspectiva științei respective, a istoriei acelei științe, a sociologiei și a pedagogiei.

2. Sensul metodologic . În timp ce susținătorii sensului epistemologic întemeiază interdisciplinaritatea pe unitatea obiectului cunoașterii, alți autori argumentează că unitatea științei constă în faptul că, indiferent de disciplină, la baza cunoașterii stau aceleași *operații ale subiectului* cunoscător și producător al inteligibilității științifice. Susținătorii sensului metodologic asimilează interdisciplinaritatea unei *metode generale de cunoaștere* spre care tinde știința contemporană. Din această perspectivă structuralismul genetic, analiza lingvistică, analiza factorială, abordarea

cibernetică și sistemică, de pildă, sunt considerate mostre de interdisciplinaritate în cercetarea din domeniul științelor socio-umane.

În a doua jumătate a secolului XX, semnificarea interdisciplinarității ca fiind calea de unificare a metodelor de cercetare o întâlnim, adesea exprimată, în literatura pedagogică. L.Not, citat de C.Bîrzea (1995), apreciază că metoda caracteristică cercetării pedagogice este cea “*integrativă*”. Această metodă este sintetică, holistică, discursivă, teoretică, rațională, constând în *trei* procese complementare și anume:

- a. *integrarea noilor cunoștințe* din cele mai diverse domenii unui ansamblu de informații preconstituit;
- b. *degajarea unei noi rețele de interacțiuni* între datele de bază;
- c. *reconstrucția întregului sistem teoretic* (C.Bîrzea, 1995, pg.146).

Metoda integrativă cuprinde *cinci* tipuri de abordări sau metode: metoda istorico-genetică, comparativă, filosofică, dialectică și empirică (idem, pg.145).

Corespunzător, pentru domeniul interdisciplinar “*Științe*” putem constata că metode precum *observația, experimentul, analiza structurală* sunt comune fizicii, biologiei și chimiei; că *analiza logico-matematică* este un instrument de descoperire și de integrare a cunoștințelor în fizică și în chimie, și că *abordarea sistemică* și parțial cea *cibernetică* constituie metode integrative comune biologiei, fizicii și chimiei. Comunitatea metodelor de cercetare constituie, pe de o parte, un temel pentru integrarea cunoștințelor, pentru proiectarea și desfășurarea unor cercetări comune vizând fenomene complexe, desfășurate de echipe pluri și interdisciplinare. Pe de altă parte, comunitatea metodelor arată și calea *sine qua non* de urmat pentru predarea, în viitor, a unei interdiscipline cum este aceea “*Științe*”: analiza structurală, analiza sistemică și cibernetică, și - mai ales- metoda *observației și a experimentului*.

3.Sensul praxiologic. Susținătorii sensului pragmatic al termenului interdisciplinaritate accentuează asupra faptului că interdisciplinaritatea este mai degrabă o convertire pragmatică a informațiilor decât un efort teoretic concertat cu scopul realizării unui spor de cunoaștere. În această accepțiune, cunoștințele furnizate de diferite discipline sunt valorificate într-un demers interdisciplinar, în vederea luării unor *decizii de acțiune* sau în vederea *rezolvării unor sarcini concrete*. Astfel, potrivit lui M.A. Sinaceur (v. “Interdisciplinaritatea și științele umane, 1986, pg. 47-61), interdisciplinaritatea este mai degrabă o *engineering* decât o știință în sens teoretic. În cadrul ei, informațiile furnizate de diferite discipline sunt interconectate nu de dragul cunoașterii propriu-zise, ci, întotdeauna, pentru

a fundamenta o decizie, o acțiune.

În dicționarul său de pedagogie (2000) S.Cristea valorifică, după D'Hainaut, cu deosebire, sensul pragmatic al conceptului de interdisciplinaritate: aplicată educației, exigența interdisciplinarității fundamentează *decizii* cum ar fi *formularea obiectivelor instruirii în termenii unor capacități comune sau complementare mai multor materii de studiu, amenajarea situațiilor de învățare în funcție de corelațiile existente între diferitele discipline învățate, abolirea separării disciplinare în proiectarea curriculară*, etc. (S.Cristea 2000, pg198,199).

Sensul pragmatic al termenului este avut în vedere și de către Barry Commoner în cartea sa "*Cercul care se închide*": interdisciplinaritatea trebuie să servească luării unor decizii concrete privind reducerea poluării mediului. Așa de pildă, efectele smogului fotochimic sau al radiațiilor atomice asupra ființelor vii nu pot fi nici măcar înțelese și cu atât mai puțin nu pot fi *soluționate* fără cooperarea fizicienilor cu chimiștii și cu biologii.

4.Sensul axiologic sau umanist este susținut de autorii care văd în interdisciplinaritate un fel de reconstrucție a unității dintre cunoaștere și etică, a reface fuziunea dintre adevăr și a bine într-o nouă formă de înțelepciune.

Așa de pildă, în studiul său din "Interdisciplinaritatea în știința contemporană" (1980) V. Isac consideră că, într-o lume amenințată de adevărurile pe care le deține - cum este a noastră - cunoașterea trebuie să restabilească corelația dintre adevăr și înțelepciune. Alianța antică între frumos și bine - Kalokagathia – redevine, potrivit acestui autor, azi, actuală într-o formă nouă: aceea a corelației între adevăr și bine: *Aletogathia* .

La rândul său, V. Săhleanu menționează că, ori de câte ori obiectul științei este *ființa umană*, acest obiect revendică "mentalitatea omului prin excelență interdisciplinar" în timp ce o abordare monodisciplinară este un "nonsens" (idem, pg. 66).

Alți autori se ridică vehement împotriva unor curente devenite "clasice" cum sunt structuralismul, teoria sistemelor, cibernetica, care au căutat, în numele aceleiași interdisciplinarități, să identifice structuri transdisciplinare și să pună în evidență izomorfismele existente între obiectele de studiu ale unor discipline diferite scăpând din vedere complexitatea viului.

Astfel, M.Piattelli –Palmarini și E.Morin, de pildă, consideră că acestor abordări le scapă tocmai esența pe care o studiază științele socio-umane: *subiectul*. Dacă, pe de-o parte, *organizarea este fenomenul major al universului fizic*, pe de altă parte, *autoorganizarea este caracteristica*

*esențială și specifică a viului. “Autos-ul” presupune reorganizare permanentă, producere de sine, este un prealabil de la care ar trebui să plece orice teorie asupra viului în general și a omului în special. Ori, el este, în realitate, ignorat de partizanii abordărilor sistemice și cibernetice, consideră acești autori. Știința contemporană, este azi obligată să reintroducă în discursul său *subiectul* și pe care l-a izgonit cu trei secole în urmă. Subiectul este o “categorie capitală nu numai pentru a concepe individul ci pentru a concepe orice individualitate vie” (1986,pg.302).*

Referindu-se la științele umane, G.Gusdorf e de părere că *adevărul etic și adevărul științific –sophos și episteme-* sunt azi chemate să fuzioneze într-un singur *adevăr uman* iar această *nouă sferă axiologică este zona în care ia naștere autentică interdisciplinaritate*. În aceste științe, semnificația fundamentală a interdisciplinarității este revenirea la registrul umanului prin abandonarea “monoteismelor” sau “totalitarismelor” care, asemenea structuralismului, cibernetismului, sau teoriei sistemelor, caută să impună inteligibilitatea pe un singur plan. Dimpotrivă, susține Gusdorf, astăzi, *diversitatea culturilor, pluralitatea spațiilor și timpurilor, multiplicitatea formelor omenescului revendică “politeismul epistemologic”* (idem,pg.94,s.n.).

Acest sens al interdisciplinarității îl întâlnim, de pildă, în lucrările etologilor K. Lorenz și E. E. Eibesfeldt, sau în cartea astrofizicianului C. Sagan ”Creierul lui Broca. De la Pământ la stele ” din lista bibliografică propusă pentru studiul individual. Specialiști remarcabili ai domeniului lor, aceștia își asumă deschis valorile umaniste în abordarea temelor pe care le tratează practicând mai curând ”o știință pentru om”decât o ”știință pentru știință”.

Pe scurt, interdisciplinaritatea, ca mod de reconstrucție a unității realului în cunoașterea contemporană, are un caracter complex și multistratificat. Ea sugerează deschiderea spre comunicare și căutarea consensului între științe diferite dar și între tipuri de cunoaștere - cum sunt, de pildă, cel științific, artistic, filosofic, teologic – ale căror produse au fost considerate, până de curând, prea puțin compabitibile.

Bibliografie

- Antonesei, L.”O introducere în pedagogie”, Polirom, Iași, 2002
Bîrzea, C. “Arta și știința educației”, EDP, Buc, 1995
Cristea, S “Dicționar de pedagogie”,Grupul Editorial Litera International, Chișinău – București,2000

Dave, R.H., (coord) "*Fundamentele educației permanente*", EDP, Buc, 1991
Pirău. M.T "*Statutul epistemologic al pedagogiei*" în "*Introducere în pedagogie*", Ed. Risoprint, Cluj Napoca, 2008
Vlăduțescu, Gh., "*Filosofia în Grecia veche*", Ed. Albatros, București , 1984
*** "*Interdisciplinaritatea în știința contemporană*", Ed. Politică, Buc., 1980
*** "*Interdisciplinaritatea și științele umane*" Ed. Politică, Buc., 1986
<http://www.moisenicoara.ro/transdisciplinaritatea-in-definitia-riguroasa-a-lui-basarab-nicolescu/>