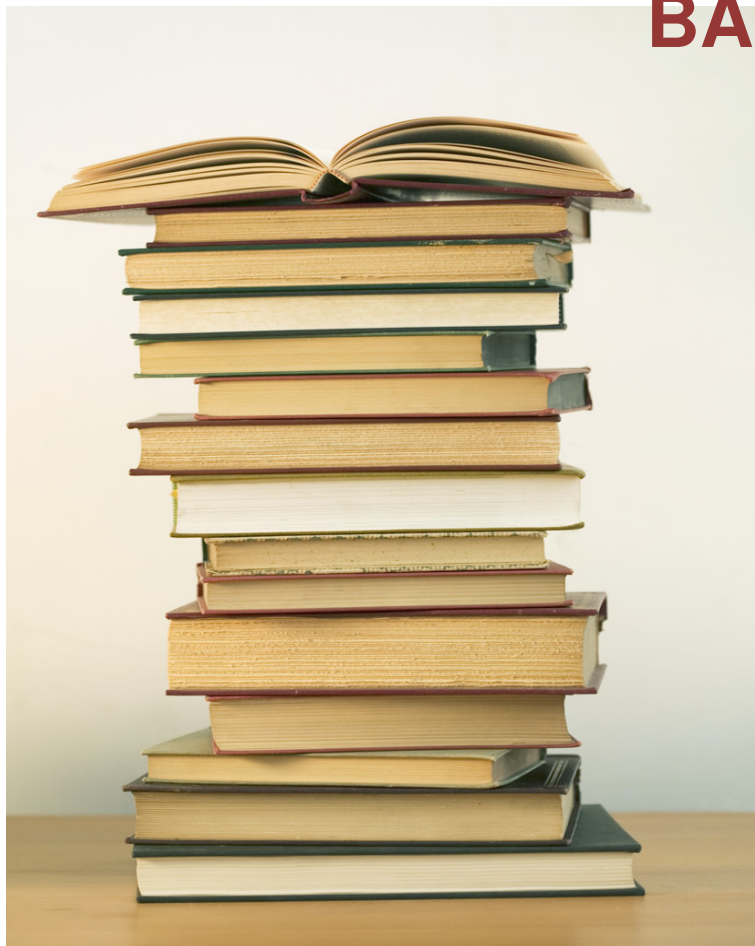


IMPROVMENT THE SCIENCE EDUCATION IN PRIMARY AND SECONDARY CLASSROOMS BY MEANS OF INQUIRY BASED LEARNING AND PROBLEM BASED LEARNING



Conf.dr. ing. Lavinia Tofan

*“Gheorghe Asachi” Technical University of Iasi,
Faculty of Chemical Engineering and Environmental Protection
Environmental Engineering and Management Department,*

Metode inductive de predare și învățare



- **învățarea bazată pe investigare (IBL);**
- **învățarea bazată pe probleme (PBL);**
- învățarea bazată pe proiect;
- predarea bazată pe studii de caz .

**Set de observații, de
date de interpretat, sau
cu o problemă
complexă din viața
reală**



**Studiul acestora
de către elevi**

**Necesitatea ca elevii
să dispună de fapte și
principii călăuzitoare**

Comparație între învățarea bazată pe investigație (IBL) și învățarea pe bază de problemă (PBL) din perspectiva celor mai relevante aspecte (Oguz–Unver și Arabacioğlu, 2011)

Aspectul		IBL	PBL
Obiectivul	Principal	Dobândirea de cunoștințe din observații directe prin utilizarea de întrebări deductive.	Coroborarea maximă a învățării cu investigația, explicația și rezolvarea, pornind de la probleme reale, semnificative
	Secundar	Abordarea învățării din perspectiva cea mai favorabilă naturii umane	Cele mai bune rezultate în învățarea soluționării de probleme.
	Tipul de instruire	Gradul de instruire directă este minim.	Gradul de instruire directă este minim.
	Cuvinte cheie	Explorare, invenție, aplicație	Identificarea de cunoștințe, activarea cunoștințelor anterioare, codificarea specificității, elaborarea de cunoștințe
	Cunoștințele/competențele anterior dobândite	Neimportantă – elevii își pot însuși cunoștințe din observațiile lor.	Aplicarea cunoștințelor și a competențelor anterioare este esențială.
	Rolul profesorului	Lider, antrenor, model, facilitator Sursă de întrebări orientative	Mai mult de facilitator și antrenor și mai puțin de lider
Procedura	Rolul elevului (studentului)	Interpretează, explică, face ipoteze și își direcționează propriile sarcini, împărțând autoritatea pentru răspunsuri	Determină existența unei probleme, stabilește starea exactă a problemei, identifică informații, date și scopuri de învățare, elaborându-și un plan de lucru. Sursă de întrebări orientative
	Domeniul	Pentru toate disciplinele, dar mai ales pentru cele care se predau în școala elementară.	Pentru toate domeniile, dar în special, pentru medicină și justiție, unde apar studii de caz.
	Nivelul	Pentru toate nivelurile, dar mai ales pentru nivelurile de educație timpurie	Pentru toate nivelurile, dar mai ales pentru învățământul superior.
Rezultate	Rezultate specifice	Înțelegerea conceptuală a principiilor științei, înțelegerea naturii cercetării științifice și a posibilităților de aplicare a cunoștințelor din știință la aspecte sociale și personale; creativitate, inteligență	Competențe eficiente de rezolvare a problemelor, competențe de învățare auto – dirijată și pe tot parcursul vieții, eficiență în colaborare.

INVESTIGAREA–COMPONENTA FUNDAMENTALĂ A STRATEGIILOR DIDACTICE NECONVENȚIONALE

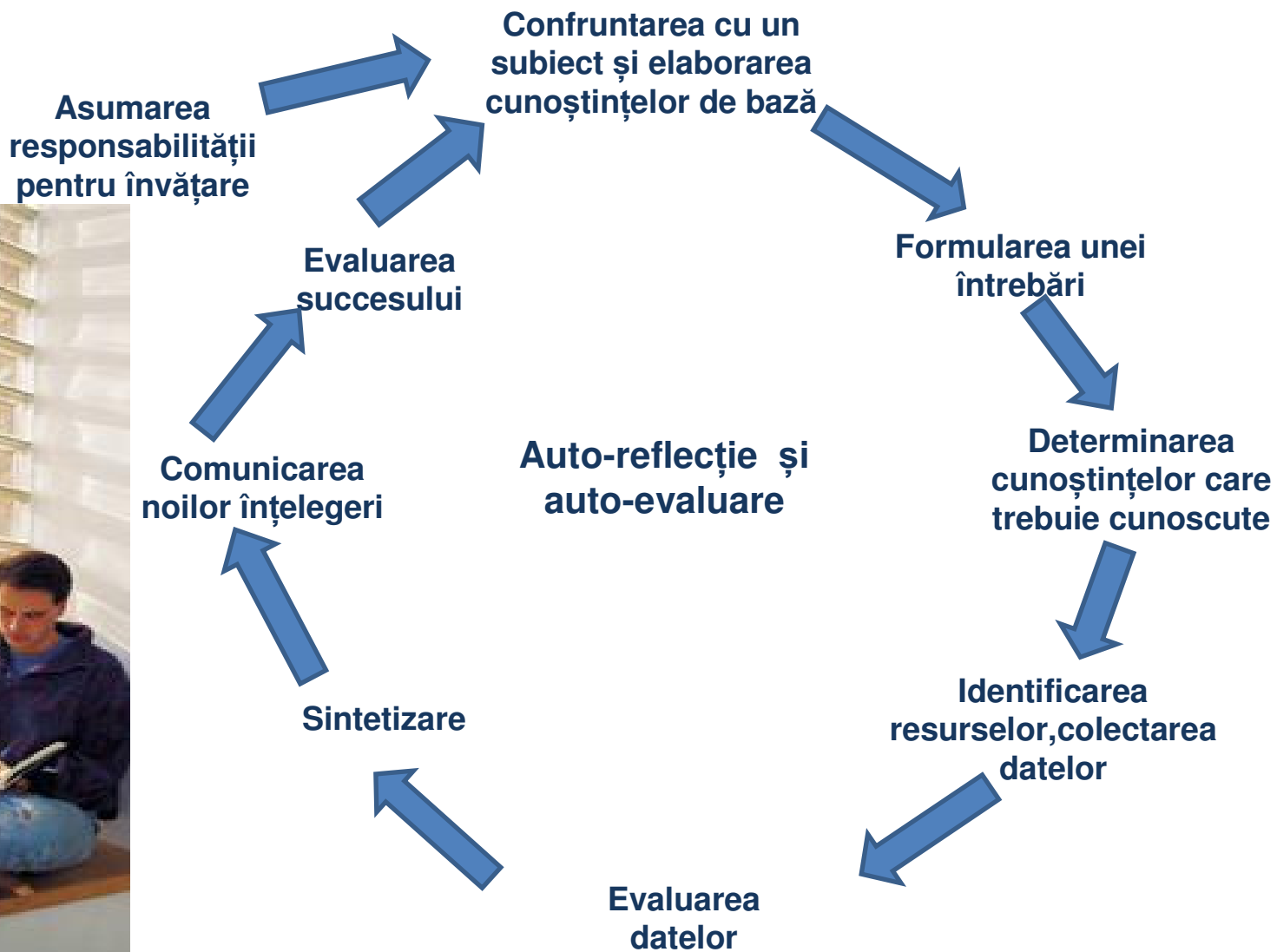
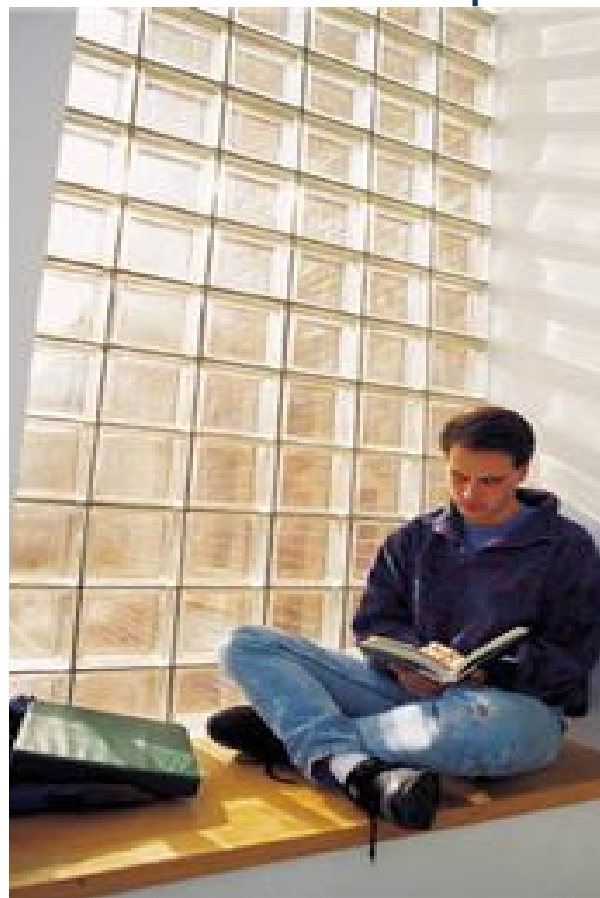
Investigarea presupune o gamă largă de activități legate de curiozitatea noastră naturală în legătură cu lumea care ne înconjoară.

În contextul educației, investigarea dobândește un scop specific de a-i ajuta pe elevi să dobândească o mai bună înțelegere asupra lumii prin angajarea lor activă în experiențe din viața reală.

Literatura conține numeroase abordări în definirea procesului de investigare, cea mai frecventă citare o are însă următoarea definiție, care se consideră că surprinde esența și presupune:

” o activitate multilaterală care implică efectuarea de observații; punerea de întrebări; consultarea tuturor surselor de informare disponibile pentru a vedea ceea ce este deja cunoscut; planificarea cercetărilor; revizuirea cunoștințelor deja existente în lumina evidenței experimentale; utilizarea de instrumente pentru a aduna, analiza și interpreta date; propunerea de răspunsuri, explicații și predicții; comunicarea rezultatelor. Investigarea necesită identificarea ipotezelor, utilizarea gândirii critice și logice și considerarea explicațiilor alternative”. (National Science Education Standards, 1996,p. 23).

Modelul procesului de investigație (Justice et.al, 2002)



ÎNVĂȚAREA BAZATĂ PE INVESTIGARE (IBL)

Invățării prin investigație îi este conferit atributul de "artă a de interoga sau de a genera întrebări" (Oguz–Unver și Arabacioglu, 2011). O comparație sugestivă între învățarea prin metodele tradiționale și învățarea prin investigație este prezentată în tabelul următor.

	Metode tradiționale	Învățarea prin investigație
Rolul profesorului	Distribuitor de cunoștințe <ul style="list-style-type: none">- transmite informații;- comunică cu elevii;- orientează acțiunile elevului;- explică relațiile conceptuale;- cunoașterea profesorului este statică;- dirijează utilizarea de cărți, manuale etc.	Antrenor și facilitator <ul style="list-style-type: none">-îi ajută pe elevi să proceseze informația;- comunică cu grupurile de elevi;;- antrenează acțiunile elevilor;- facilitează gândirea elevilor;- modelează procesul de învățare;- asigură utilizarea flexibilă de materiale;
Rolul elevului	Receptor pasiv <ul style="list-style-type: none">- înregistrează informația profesorului;- memorează informația;- îndeplinește indicațiile date de profesor;- vede în profesor o autoritate competentă	Cursant auto - dirijat <ul style="list-style-type: none">-prelucrează informația;-interpretează, explică, face ipoteze;-își planifică propriile activități;-împarte autoritatea cu alții
Munca elevului	Activități prescrise de profesor <ul style="list-style-type: none">- ia notițe;- toți elevii îndeplinesc aceleași sarcini;- profesorul dirijează sarcinile	Învățare dirijată de elev <ul style="list-style-type: none">-își dirijează propria învățare;-sarcinile elevilor sunt foarte variate;-își planifică și orientează propriile sarcini;-subliniază raționamentul, citirea și scrierea pentru semnificație, rezolvare de probleme, construcție din structurile cognitive deja existente și explicarea problemelor complexe.

Elementele definitorii ale IBL (Chiarotto, 2011).



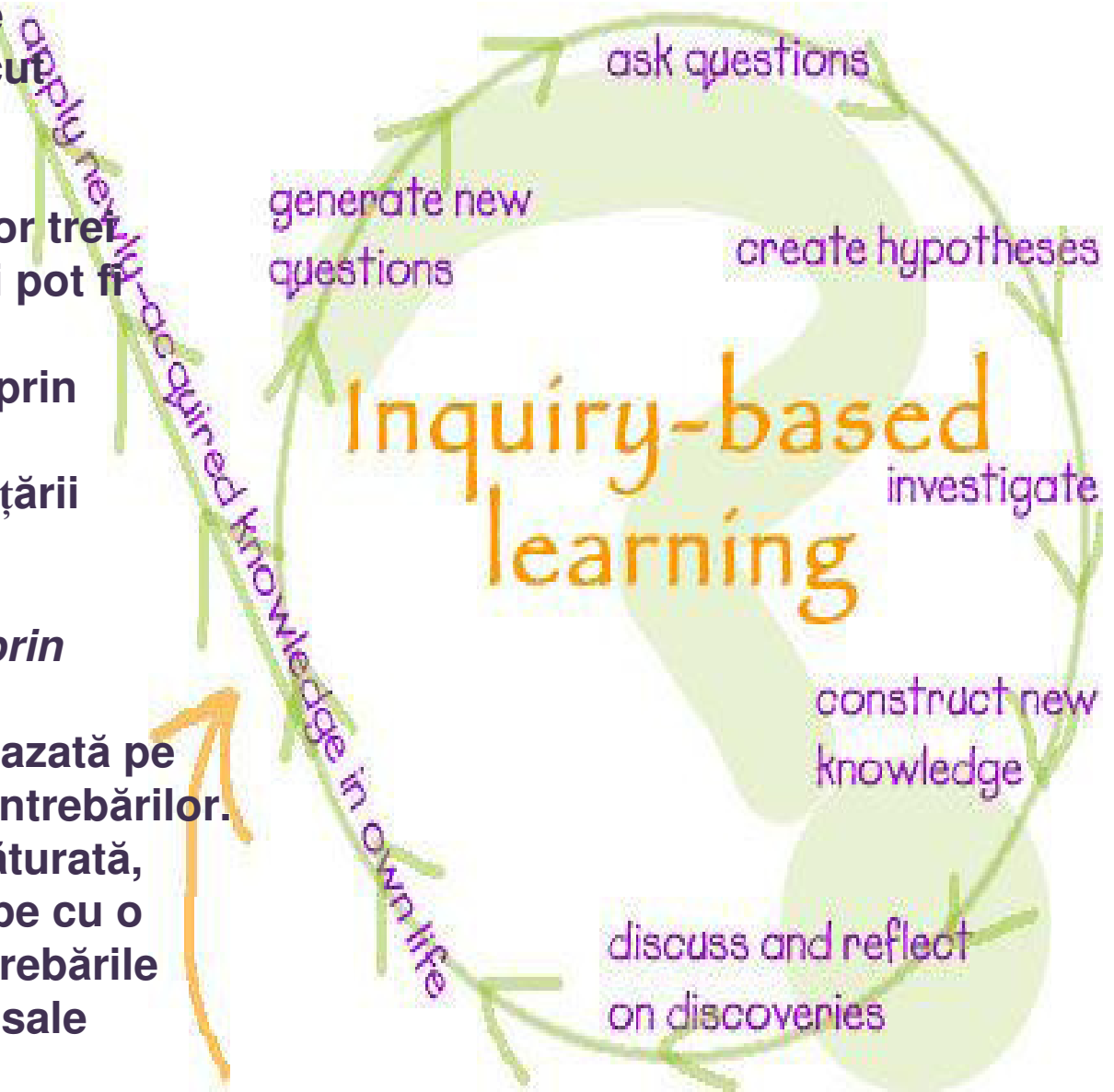
Caracteristicile învățării bazată pe investigație

Indiferent de modul de definire, este unanim recunoscut faptul că trăsăturile specifice învățării prin investigație sunt rezultatul interdependenței celor trei elemente "cheie" ale acesteia și pot fi sintetizate astfel:

1. Întrebările – "inima" învățării prin investigație;
2. Profesorul - facilitator al învățării
3. Elevul – cursant auto-dirijat

Întrebările – "inima" învățării prin investigație

Procesul de învățare bazată pe investigație gravitează în jurul întrebărilor. După cum rezultă din figura alăturată, învățarea prin investigație începe cu o întrebare și este susținut de întrebările generate în cursul desfășurării sale ciclice.



Profesorul- facilitator al învățării

Să planifice procesul de predare într-un mod flexibil și receptiv

Investigația se bazează pe procesul de gândire al cursanților

Să fie un camarad.Să aibă curajul să spună: ” Nu știu. Hai să aflăm”

Să fie atent la momentele dificile ce decurg din problemele de înțelegere

Să încurajeze și să sugereze elevilor cum să-și investigheze ideile

Să ofere oportunități pentru ca elevii să-și expună cunoștințele în diferite moduri (de ex vizuală, scrisă, orală, etc)

Să știe și să se concentreze pe conceptele-cheie

Ghidul elevilor la o varietate de resurse care îi vor ajuta în investigarea întrebărilor lor (de exemplu, cărți, surse de experți, experiențele în teren, etc)

Stabilirea unui mediu de securitate psihologică

Facilitarea discursurilor frecvente în procesul de clădire a cunoștințelor

Se documentează și reflectează asupra întrebărilor și ideilor elevilor.



Elevul – cursant auto – dirijat

Rolul activ al elevilor în învățarea bazată pe investigare este descris în literatura de specialitate ca "auto – împuternicire". Aceasta le afectează într-un mod extrem de pozitiv percepția asupra învățării și se concretizează în: (Washington Virtual Classroom, 2005):

- acceptarea unei "invitații la învățat" și angajarea spontană și totală în procesul de explorare;
 - planificarea și realizarea de investigații;
 - comunicare într-o varietate de modalități;
- propunerea de explicații și soluții și construirea de concepte;
 - generarea de întrebări;
 - utilizarea de observații;
- critica activităților desfășurate și a soluțiilor propuse.



Implementarea IBL în învățământul preuniversitar

Chimie	Liceu (2005)	Cinci școli din County; au fost selectate aleator pentru a implementa studiul chimiei pe baza unui program de învățare prin investigare și au fost comparate cu alte cinci școli din învățământ tradițional	Lynch, S. ș.a. 2005
Matematică Tehnologie	Liceu	Proiectul Einstein în Green Bay, Wisconsin, este un program de colaborare între școlile din nord-estul Wisconsin. Acesta este dedicat îmbunătățirii calității instruirii în matematică, știință și tehnologie și are la bază principiile învățării bazate pe investigare. Proiectul Einstein a fost comandat pentru a evalua eficiența învățării prin investigare, pe baza analizei rezultatelor copiilor din unitățile studiate față de abordarea clasică a științei pe bază de manual.	The Einstein Project
Științe ale pământului	Liceu (2008)	Acest studiu a fost efectuat în rândul elevilor din clasele de liceu pentru a explora nivelul de investigare științifică în domeniul științelor pământului Pentru acest studiu, s-au observat și filmat activitățile a trei clase, de la care au fost colectate materialele didactice, manualele și notele elevilor.	Oh.J.A., ș.a. 2008
Științe	Ciclul primar (2010)	Un alt studiu care și-a propus să examineze schimbările în practica predării științelor, este cel efectuat în cadrul programului "Prima Conexiune". Studiul s-a axat pe activitatea a doi profesori ai unei școli primare din Queensland, Australia, la care învață copii cu vârste cuprinse între 4,5 până la 12 ani. Cei doi profesori au lucrat în tandem la implementarea programei de științe pe o perioadă de 6 luni. Datele au fost colectate pe bază de interviuri și observare pe parcursul orelor, după care au fost analizate pentru a identifica temele comune.	Fittel, D., 2010
Matematică și științe	Ciclul primar (2011)	" Cercetarea a fost realizată pe un eșantion de 93 de cadre didactice din învățământul primar, și pe un eșantion de 208 elevi. Desfășurarea experimentului a fost integrată organic în procesul de învățământ, respectiv în procesul de predare-învățare de la clasele a III-a și a IV-a, respectându-se curriculumul oficial. Evaluările eșantioanelor sunt realizate în toate etapele experimentului pe baza testelor aplicate. Astfel sunt investigate capacități / competențe, din perspectiva funcțională a cunoștințelor achiziționate de către elevi, în domeniile matematică și științe ale naturii, esențiale în viața de zi cu zi. Activitățile didactice organizate și desfășurate cu eșantioanele experimentale au fost în număr de 24 ore pentru matematică și 20 de ore la științe."	Dragoș Viorel 2011

ÎNVĂȚAREA BAZATĂ PE PROBLEMĂ

”Capabilitățile” dezvoltate prin învățarea bazată pe problemă(Engel, 1991; Woods, 1995)

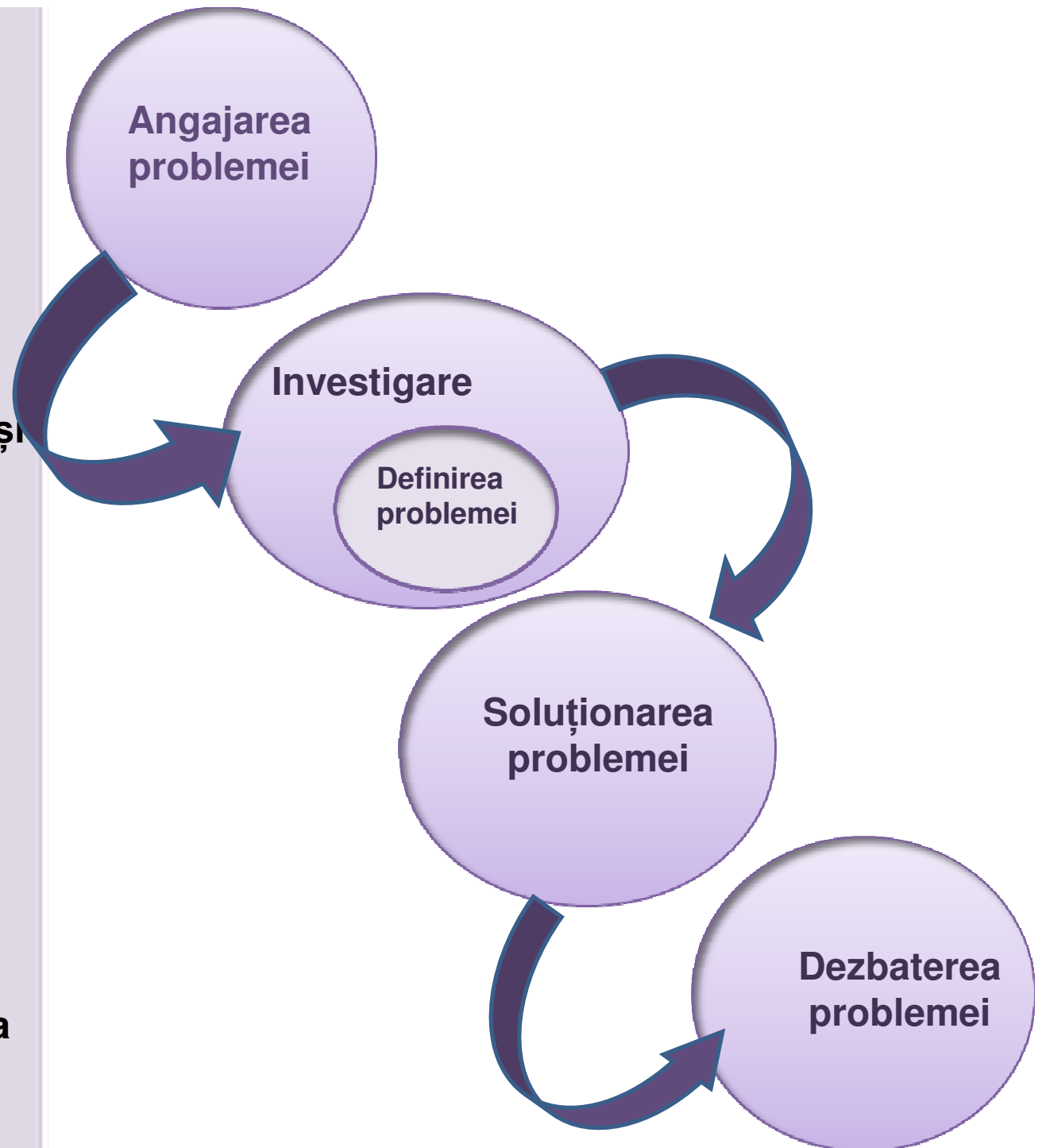


Conștientizarea (ascultarea atentă)	Preferința personală pentru instruire	Definirea problemelor reale(scopuri, misiune, viziune)
Soluționarea de probleme	Abilități de învățare(legi, teorii, concepte)	Identificarea elementelor fundamentale dintr-o situație dată
De strategie (planificare)	Creativitate	Luarea de decizii
Managementul stresului	Managementul timpului	Competențe de grup și de lider
Gestionarea schimbărilor	Abilități interpersonale	Confruntarea creativă cu un conflict
Gândirea critică și creativă	Adoptarea unei abordări universale sau holistice	Practicarea empatiei
Colaborarea productivă în grupuri sau echipe	Instruirea auto – dirijată	Instruirea auto – dirijată pe tot parcursul vieții
Auto – evaluarea	Obținerea de criterii	

Indiferent de perspectiva din care este privită abordarea definirii, învățarea bazată pe problemă este o strategie educațională totală, care implică principii filozofice, elaborarea unui curriculum, tutorialele și evaluările compatibile.

(Barrett, 2005). În același timp, învățarea bazată pe problemă mai poate fi descrisă ca o formă de investigație deschisă, a cărei forță motrice este reprezentată de probleme.

Din perspectiva centrării sale pe problemă pentru motivarea învățării, învățarea bazată pe problemă schimbă ordinea procedurilor tradiționale de învățare.(White, 2002).



Caracteristicile specifice învățării bazată pe problemă

Învățarea bazată pe probleme se distinge în spectrul larg al metodelor de instruire prin următoarele caracteristici "cheie":

1. Problemele - ca stimul pentru învățare;
2. Tutorii – ca facilitatori ai procesului de învățare;
3. Munca în grupuri mici – ca stimul pentru interacțiuni



•Problemele – ca stimul pentru învățare

Exemple de probleme pentru diferite nivele de învățământ preuniversitar, citate în literatura de specialitate:

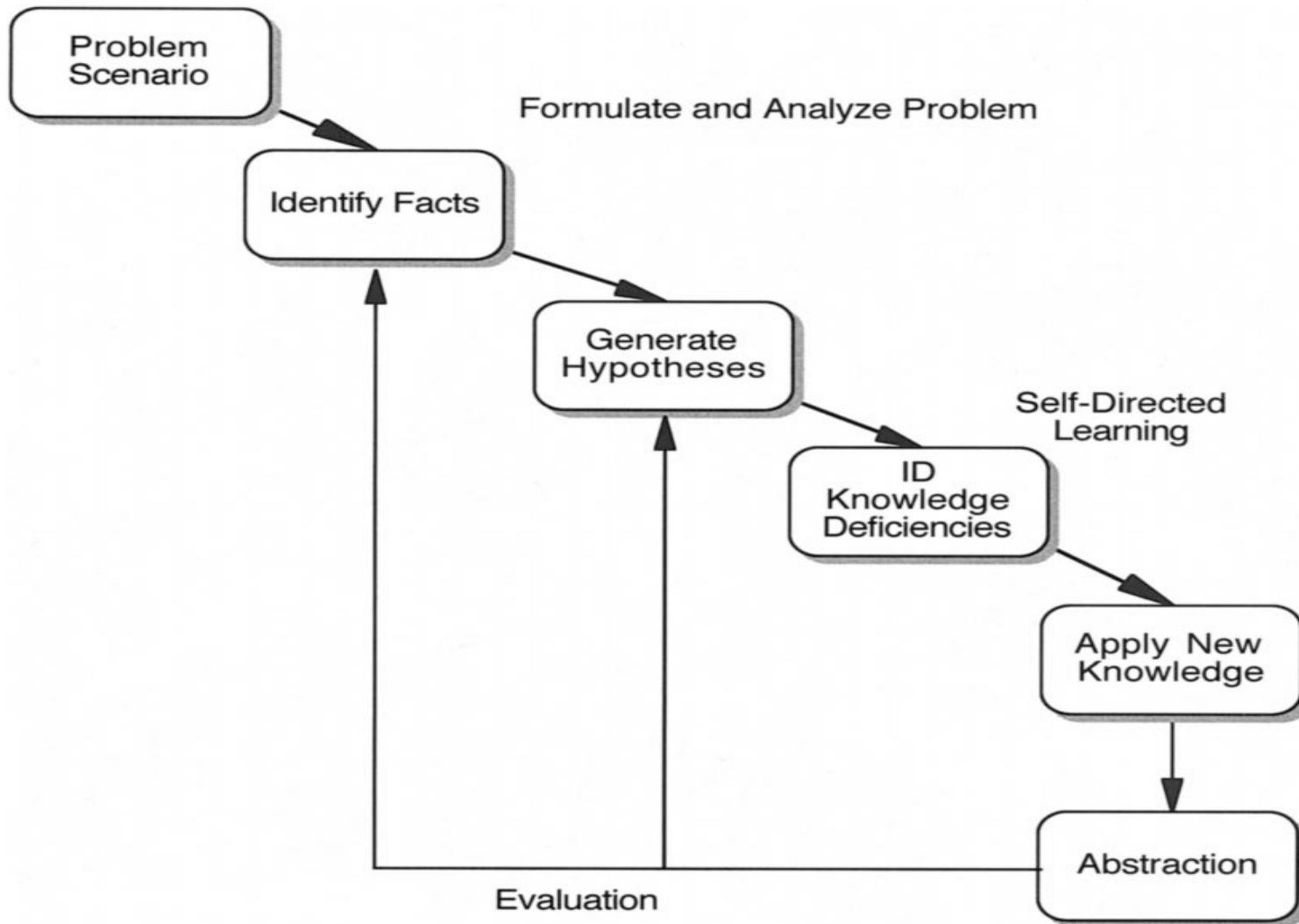
•**Viața oceanului: școala elementară (clasa a III^a):**

” Sunteți responsabili să găsiți o cale (sau căi) de a stopa distrugerea oceanului, astfel încât viața plantelor sau animalelor pe care le-ați ales și cercetat să rămână o parte a comunității oceanului. Trebuie să găsiți o metodă prin care să arătați că metoda voastră de salvare a oceanului va ajuta nu numai specia aleasă de voi, ci și a tuturor celorlalte lucruri de care aceasta depinde și care sunt parte a comunității oceanului” (Barell, 2007)

•**Construcția comunității - școala generală (clasele VI – VIII – nevoi speciale)**

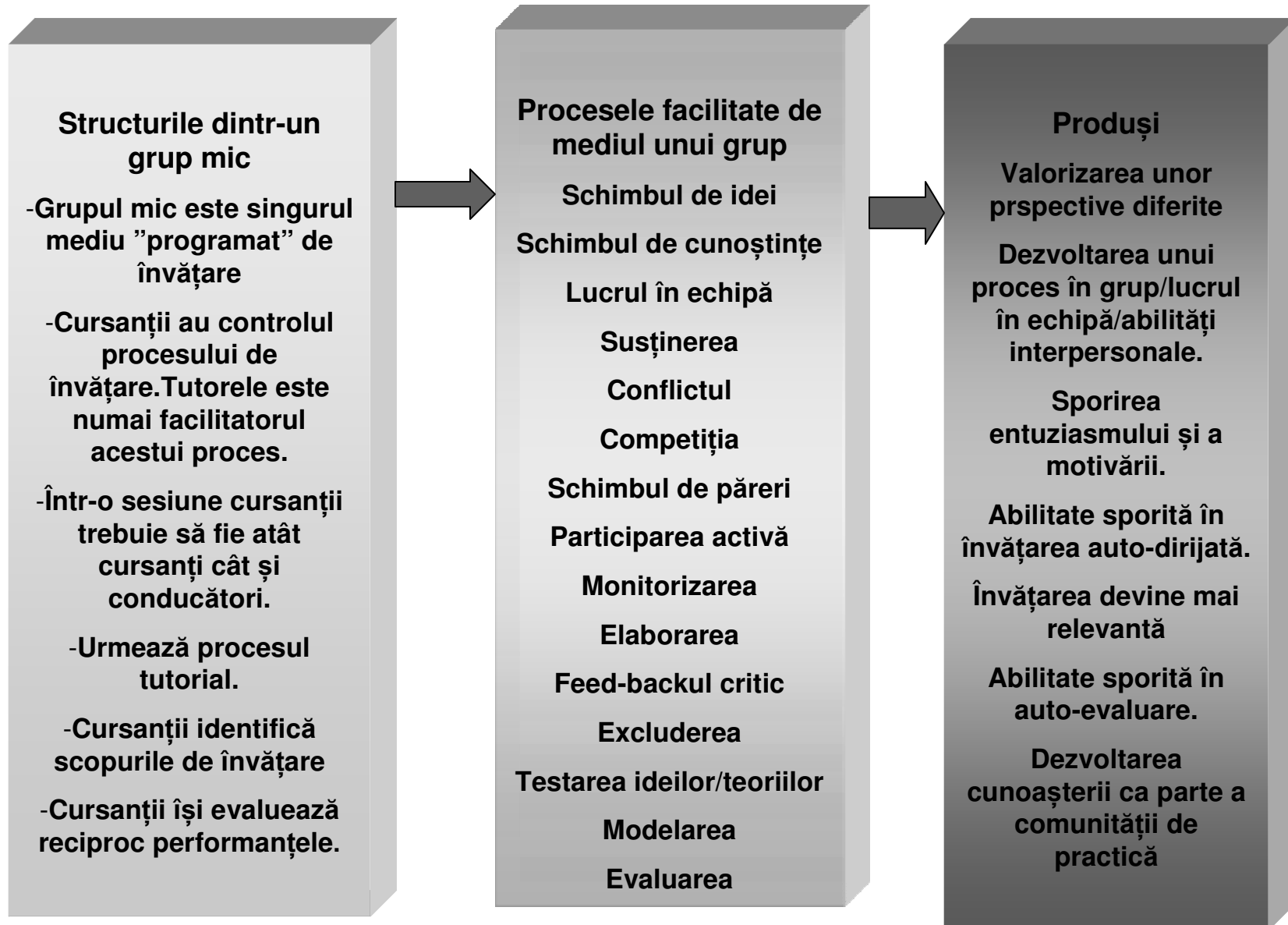
” O fabrică importantă a anunțat că își va deschide o secție nouă într-o zonă nedezvoltată. Fabrica va aduce beneficii majore unor categorii diverse de populație. Sunteți membri ai comunității care au responsabilități în dezvoltarea comunității, astfel încât trebuie să determinați facilități necesare funcționării optime a fabricii(administrație, educație, sănătate, servicii de urgență etc.” (Desotelle și Lierman,2000)

Tutorii – ca facilitatori ai procesului de învățare



Reprezentarea schematică a ciclului de învățare bazată pe problemă (procesul tutorial) (Hmelo – Silver, 2004)

Munca în grupuri mici – ca stimul pentru interacțiuni



Studiu de caz

- Chin, C., și Li-Gek, C. (2000). Implementing problem-based learning in biology. In *Problem based learning: Educational innovation across disciplines, Selected papers from Proceedings of the 2nd Asia-Pacific Conference on Problembased Learning* (pp. 136-145).

S-a realizat un studiu cu o durată de 18 săptămâni, cu subiectul "Nutriție" la disciplina biologie, într-o clasă de la o școală gimnazială de fete și cu vârsta de 15 ani. S-au format 9 grupuri (având câte 4-5 membri) pe baza preferințelor personale ale elevilor fără a se ține seama de abilitățile lor. În afară de alegerea unui conducător de grup, nici un alt rol nu a fost atribuit vreunui alt membru al grupului. Unele părți ale proiectului s-au realizat în timpul prevăzut în programa școlară (35 minute/săptămână)

Scopul: încorporarea PBL într-o curiculă de biologie din gimnaziu.



Săptămânile 1-3

Identificarea problemei de investigat
-citirea a 9 studii și articole de ziar
-discuții în grup, conturarea propriilor idei
-discutarea căilor de formulare a unei probleme
insuficient structurată

Săptămânile 4-6

Explorarea problemei
-stabilirea agendei de învățare
-Identificarea resurselor pe care le pot utiliza
-tipul de sarcini de îndeplinit (documentare,
sondaje, interviuri, experimente de laborator)

Săptămânile 7-12

Realizarea investigației științifice
-redefinirea problemei din prisma noilor informații
-crearea unei pagini de forum pe internet

Săptămânile 13-16

Coroborarea informațiilor
-raportare, planificarea sarcinilor viitoare
-completarea observațiilor în jurnalul de învățare

Săptămânile 17-18

**Prezentarea informațiilor, evaluarea profesorului
și autorefecția**
-prezentare de 15 min., sesiune de întrebări
-evaluare și autoevaluare

COMPARAȚIE ÎNTRE PERFORMANȚELE ȘCOLARE ALE UNOR ELEVI DIN CICLUL GIMNAZIAL LA ÎNVĂȚAREA ȘTIINȚEI PRIN INVESTIGARE (IBL) ȘI BAZATĂ PE PROBLEMĂ (PBL)

Studiu de caz: Chen, Ching-Huei; Chen Chia-Ying, (2012) The Turkish Online Journal of Educational Technology, 11(1), 113-122.

” *Scop*: compararea efectelor unei abordări de învățare prin investigare cu cea a unei abordări de învățare bazată prin problemă asupra performanței școlare, atitudinii față de știință și abilității de investigare ale unor elevi din ciclul gimnazial. Tema propusă a fost efectul de seră și s-a studiat într-un mediu virtual.

Metodă

Participanții la studiu: 96 de elevi de clasa a șaptea, de la o școală generală din Taiwan. Elevii au provenit din trei clase diferite, dar la care disciplina de științele naturii a fost predată de același profesor. Studiul s-a desfășurat pe parcursul orelor din programa școlară. Vârsta medie a copiilor a fost de 12 ani și trei luni. Au fost 45 de băieți și 51 de fete.

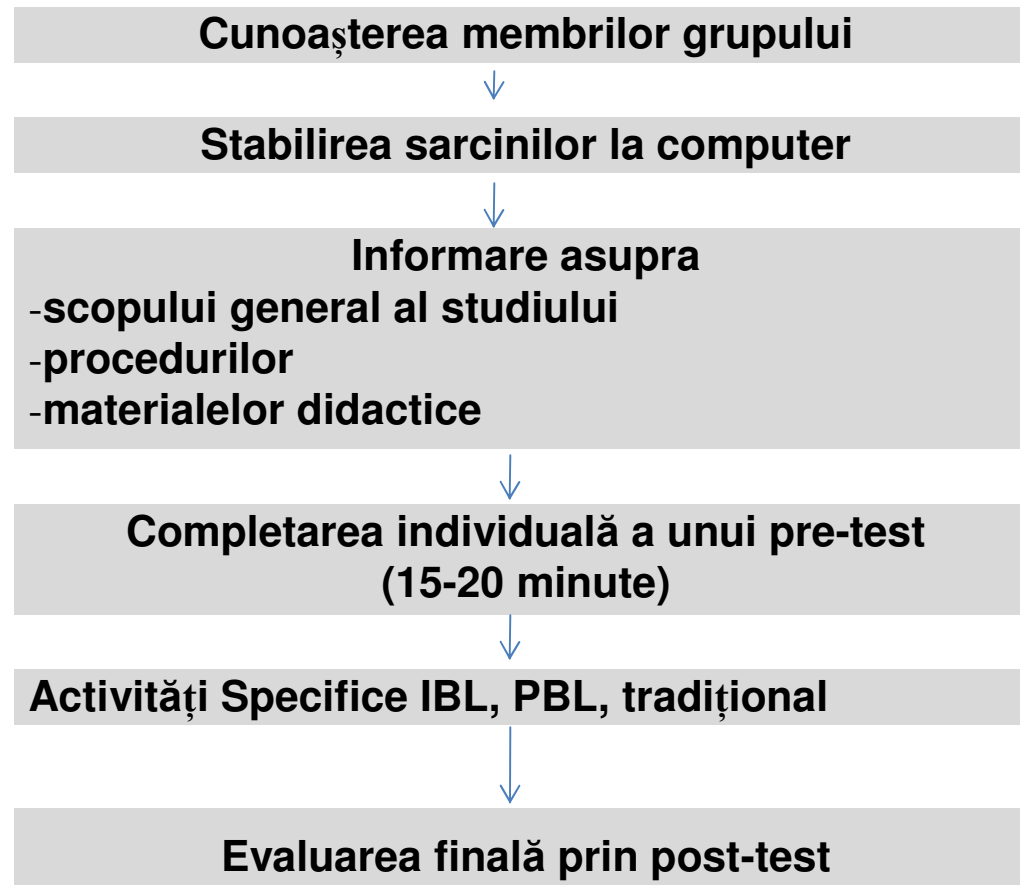
Materiale: Toți cei 96 de elevi au avut acces la website educațional despre științele naturii. Acest website a conținut 5 elemente:

1. Știri despre evenimentele desfășurate în timpul colectării datelor.
2. Resurse- resurse de pe internet unde elevii au găsit informații relevante despre subiectul studiat (efectul de seră)
3. Curs: material didactic în sprijinul elevilor.
4. Simulare: o pagină online de simulare a fizicii, chimiei, biologiei, științelor pământului și matematicii(PhET)
5. Evaluare și supraveghere: pagină online pe care elevii au completat pre-testele, post-testele și toate chestionarele.

Instrumente de evaluare. Pre-testul și post-testul au fost de tip grilă cu 20 de întrebări notate fiecare cu câte cinci puncte.

Procedură

În acest studiu, cele trei clase de participanți au fost împărțite aleatoriu în trei grupuri: grupul de învățare bazat pe problemă (N=31 elevi), grupul de învățare bazată pe investigare (N=33 elevi) și grupul de control (N=32 elevi). Fiecare grup a participat la studiu pe o perioadă de două săptămâni, două zile pe săptămână, o oră și 45 minute în fiecare zi de studiu. Metodologia de lucru este reprezentată schematic în schema de mai jos.





Concluzii

- **Ambele abordări sunt eficiente în stimularea elevului în învățarea științelor.**
- **Atât IBL cât și PBL au avut un impact semnificativ asupra atitudinii elevului în știință.**
- **Prin comparațiile semnificative efectuate între IBL și PBL aplicate în același timp s-au adus contribuții teoretice și practice în literatura de specialitate.**
- **Deși cele două abordări educaționale diferă prin gradul de contextualizare, rezultatele acestui studiu nu reflectă diferențe semnificative între IBL și PBL.**
- **Practic, acest studiu reconfirmă efectele benefice ale aplicării IBL și PBL.**
- **Printr-o implementare corespunzătoare a celor două abordări educaționale, profesorii pot stimula angajarea elevilor în noul context de învățare.**
- **Concluziile acestui studiu ar trebui aprofundate prin studii suplimentare.**

Vă multumesc pentru atenție !