

PĒTNIECĪBA KĀ MĀCĪBU METODE *Research as an Educating Tool*

Tamāra Brice

Rīgas 41. vidusskola, Ogres Valsts ģimnāzija

Abstract. *Every human possess his internal scientist which promotes to inquire about the world around us consisting of different objects and processes. The main goal of scientific process is to acquire new knowledge. Unfortunately, it is impossible to obtain scientific abilities only from theory and observations and it is required to develop the skills of research by doing everything by oneself and trying and encountering problems and allowing mistakes. So, to develop these skills, alongside theoretical lectures and challenges a cycles of practical tasks should be introduced to students.*

Keywords: *science, physics, redearch, modern teaching, practical tasks.*

Ievads

Introduction

Vecās mācību metodes – nosēdēt stundā, uzmanīgi klausīties un iekļauties kopējā darba ritmā – gan mūsdienu skolotājam, gan skolēnam vairs nav piemērotas. Ikdienas rutīnā skolēniem ātri zūd motivācija mācīties, bet skolotāji nav sagatavoti strādāt ar nemotivētiem bērniem. Skolēni ir vairāk jāiesaista mācību procesā, ne tikai klausīties un pierakstīt, bet arī jautāt, izteikt savu viedokli un iespēju radoši domāt un darboties, lai skolotājs atrastu kopēju valodu ar skolēniem un labāk viņus izprastu, un skolēns mācītos domāt, analizēt un saskatīt likumsakarības. Pētniecība ir radošs process, kura laikā notiek parādību vispārēja izzināšanā, likumsakarību atklāšana un balstoties uz iegūtām zināšanām, tiek atklātas jaunas.

Raksta mērķis ir iepazīties ar pētniecības procesu un dalīties ar savu pieredzi izmantojot pētnieciskos praktiskos darbus skolā.

Pētniecības process

The process of the research

Ikvienam cilvēkam sākot dzīvi ir savs iekšējais zinātnieks, kurš pilns par jautājumiem par apkārtējo pasauli, apkārt esošajiem objektiem un parādībām. Cilvēkiem piemīt zinātkāre un vēlme to apmierināt. (Mathematics and Engineering Education Staff Center for Science, 1998) Skolēni var mācīties par pasauli, lasot un klausoties agrāk iegūtas zināšanas gatavā veidā, bet var mācīties arī pētīt. Pētniecība, savukārt, ir process, ko veic zinātnieki, lai veidotu izpratni un aprakstītu apkārt esošo pasauli. (AAAS, 2001) Arī mācību procesā iespējams tuvojies zinātnieku mērķtiecīgajai darbībai, apgūstot pētīšanas pamatus. Tātad katrs no mums var kļūt par zinātnieku. Galvenais pētniecības procesa mērķis ir jaunu zināšanu iegūšana. Vispirms nepieciešams mērķis, lai mērķtiecīgi un ar atbilstošiem noteiktiem posmiem, skolēni kā zinātnieki aizvien vairāk atklātu pētāmo parādību. Tas ir ceļš zināšanu paplašināšanai, izmantojot

agrāk uzkrātās zināšanas un palīdz izprast apgūtās teorētiskās zināšanas, iegūstot jaunas atziņas, idejas, faktus. Zinātniskās pētniecības procesa gaitā problēmas tiek risinātas, izmantojot zinātniskās metodes un zinātnes sasniegumus. (Панькина, 2006) Zinātne ir materiāla visuma izpēte, mēģinot izskaidrot objektus un notikumus tajā, balstoties uz šo atziņu, tiek noteikti galvenie pētniecības aspekti. (Yager, R., 2007) Pētniecība ietver:

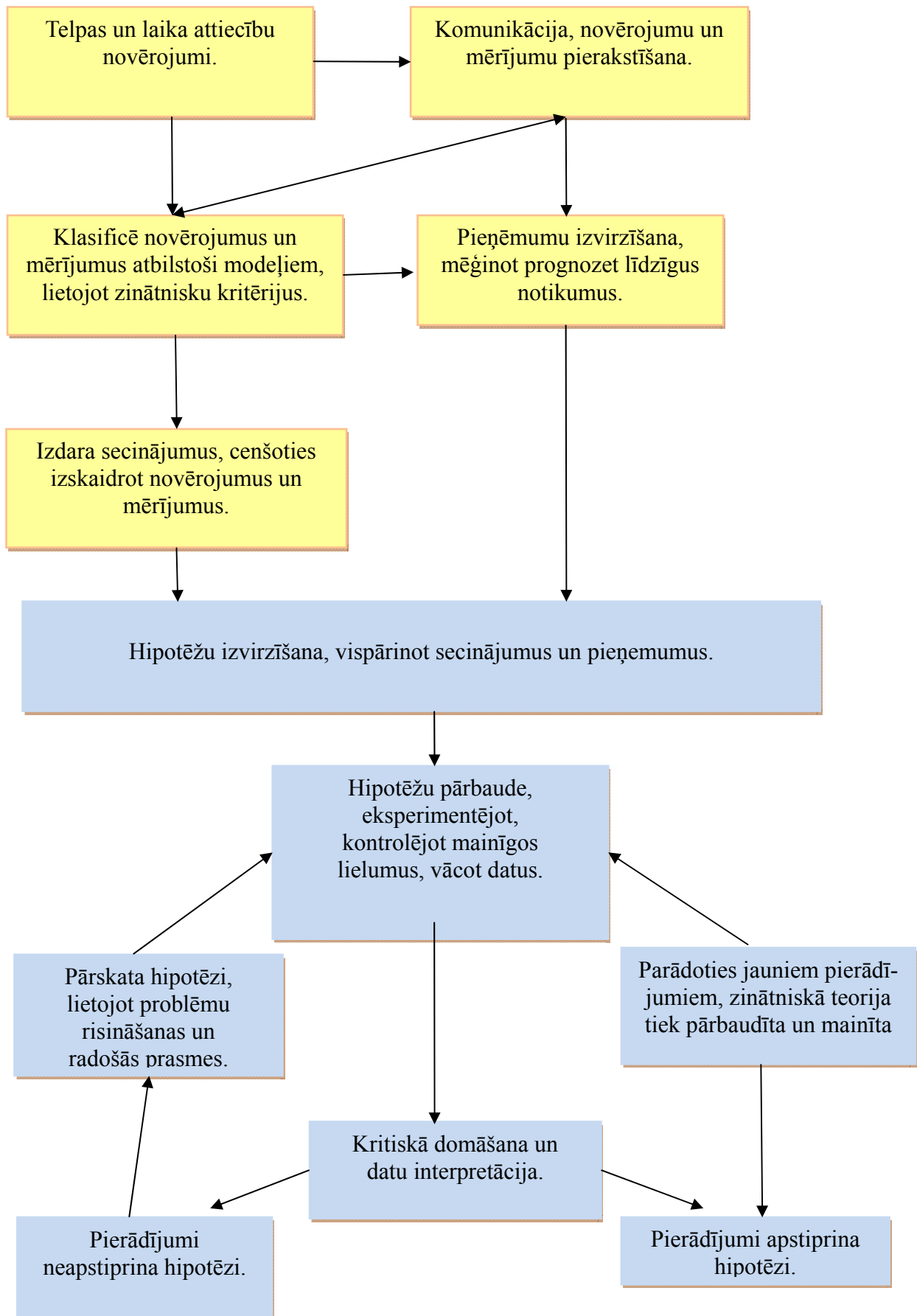
- veic parādības novērojumus un mērķa izvirzīšanu (AAAS, 2001);
- formulē jautājumus par novērotiem objektiem un parādībām (AAAS, 2001, Yager, R., 2007);
- piedāvā skaidrojumu par šo parādību un izvirza hipotēzi (Панькина, С.И, 2006; Yager, R., 2007);
- pārbauda piedāvāto skaidrojumu ticamību un analizē dažādus informācijas avotus (AAAS, 2001; Yager, R., 2007);
- plāno pētījumu (AAAS, 2001);
- veic eksperimentu (AAAS, 2001);
- apstrādā datus un analizē iegūto rezultātus (AAAS, 2001);
- apspriež rezultātus ar citiem, apstiprina, ka rezultāti ir savienojami ar jau pierādītiem uzskatiem (Yager, R., 2007);
- formulē jaunus faktus un likumsakarības (AAAS, 2001).

Sarežģītāk pētniecības posmi un to savstarpējās saiknes redzamas 1. attēlā.

Mācību procesa mērķis ir palīdzēt skolēnam apgūt prasmi pētīt, patstāvīgi domāt un veikt secinājumus, pārkārtējot mācību procesa struktūrelementus, saturu, metodes un paņēmienus. Skolotājam ir nepieciešams veidot mācību procesu tā, lai palīdzētu skolēnam apzināt savu nozīmi priekšmeta apgūvē, ieinteresēt, motivēt un parādīt apgūstamo zināšanu un prasmju aktualitāti un nepieciešamību. Skolēns tiek uzskatīts par pētnieku, kurš mācās risināt problēmas reālās situācijās. Zinātnisko pētniecību motivē skolēna – pētnieka – zinātkāre un interese par konkrēto parādību, un attīsta praktiskās iemaņas. Mācību process kļūst par pētniecisko mācību procesu, kas ir orientēts uz skolēnu mācīšanos un standarta prasību sasniegšanu, vienlaicīgi motivējot skolēnu iesaistīties mācību procesā. Galu galā, motivācija nozīmīgi ietekmē skolēna sasniegumu kvalitāti, taču motivācija ne vienmēr veidojās vienlaicīgi ar mācību procesa, proti, stundas, sākumu. Pētnieciskā mācību procesa galvenā ideja ir pētniecības cikls, kurš attīstās spirāles veidā, iegūstot teorētiskās un praktiskas zināšanas. (Далингер, 2007)

Skolotājs spēlē nozīmīgu lomu pētnieciskās darbības mācību procesā:

- ar prasmi izvēlēties atbilstošu pētnieciskās darbības līmeni, balstoties uz skolēnu domāšanas attīstības līmeni;
- ar prasmi mācību stundā sabalansēt individuālās un kolektīvās pētījumu veikšanas formas;
- ar prasmi formulēt problēmas situācijas atkarībā no mācību pētniecības līmeņa, stundas mērķa un tā vietas stundas struktūrā. (Далингер, 2007)



1. attēls. **Pētnieciskās prasmes** (Kishore, 2006)
Figure 1 Skills of the rersearch (Kishore, 2006)

Īpaša nozīme pētniecisko prasmju veidošanā ir uzdevumiem, kas pirms eksperimenta skolēnus motivē domāt, tie veicina intelektuālo prasmju attīstību. Skolēni salīdzina un analizē rezultātus, kas iegūti domāšanas procesā un novēroti praktiski. Šie uzdevumi palīdz noteikt skolēnu pētnieciskās prasmes attīstības līmeni un, pēc uzdevumos iegūtiem rezultātiem, skolotājs var secināt, cik gatavs ir skolēns praktiskās darbības veikšanai. (Далингер, В.А., 2007)

Ar jēdzienu, kas ir elektrība, skolēns pirmo reizi iepazītās 6. klasē dabas zinībās. Šī temata apguves mērķi ir pilnveidot pētniecisko prasmi, apgūstot zināšanas par elektrību un tās izmantošanu, veicinot skolēnu savstarpējās sadarbības prasmju veidošanos. Temata ietvaros izvirzīti šādi uzdevumi:

- iemācīties saslēgt elektriskās ķēdes, ievērojot drošības noteikumus;
- iemācīties uzzīmēt elektrisko ķēdi, izmantojot simbolus;
- iemācīties saslēgt elektrisko ķēdi pēc shēmas;
- izprast, vai mainot ierīču kombināciju elektriskajā ķēdē virknes slēgumā, mainās spuldžu kvēle.

Mācot 9. vai 11. klasē šo pašu tēmu, nonācu pie slēdziena, ka atpazīt elektriskās ķēdes elementus spēj tikai pāris skolēni no 30, bet saslēgt elektrisko ķēdi pēc shēmas neprot neviens. Rodas jautājums, kā un kādas pētnieciskās prasmes skolēni ir apguvuši. Diemžēl pētnieciskās prasmes nav iespējams apgūt tikai klausoties teorētisko stāstījumu vai vērojot, kā kāds cits to dara, bet tikai pašiem visu izmēģinot un saskaroties ar iespējamām problēmām vai kļūdām un tās patstāvīgi ar skolotāja atbalstu atrisinot. Tādēļ savā darbā ieviešu gan praktiskos darbus, gan pētnieciskos darbus. Katrā klasē pavasarī skolēniem reizi nedēļā jāizstrādā viens darbs un darbu cikls sastāv no 7 vai 8 dažādiem darbiem par jau apgūtām tēmām vai arī par tēmām, kas vēl jāapgūst. Skolēniem tiek izsniegts darba protokols. Par tēmām, kas jau apgūtas, protokolā tiek dots tikai darba uzdevums, skolēniem pašiem jāizvēlas darba instrumenti, jāizvirza **hipotēze**, jāapraksta **darba gaita**, izņemot pamatskolā pirmajiem darbiem darba gaita jau tiek dota, un īss **teorētiskais pamatojums**. Skolēni veic datu reģistrāciju jau iepriekš sagatavotās tabulās un datu apstrādi, zīmē grafikus un analizē darbu, un raksta secinājumus. Pirmajiem darbiem tam, kas jāraksta secinājumos, tiek doti uzvedinoši jautājumi, bet nākamajos darbos skolēni tos raksta patstāvīgi, vai, ja nepieciešams, nāk konsultēties ar skolotāju. Novēroju, ka tieši pirmajos darbos skolēni intensīvi konsultējas ar mani par to, kā jāstrādā un jānoformē darbs, kā zīmēt grafikus un kā atbildēt uz uzvedinošajiem jautājumiem secinājumos. Šādi attīstītu skolēnu spējas patstāvīgi un radoši pašiem pildīt nākamās pētnieciskos praktiskos darbus.

Secinājumi *Conclusions*

Pētnieciskie darbi jāievieš skolās arī 7. un 8. klasē, jo divu gadu starplaiks ir pārāk ielgs un skolēni ir jau aizmirsuši savas praktiskās iemaņas. Pētnieciskā

prasme ir mācoties iegūtā pieredze, kas ļauj skolēnam patstāvīgi un radoši risināt problēmu uzdevumus pētnieciskā darbībā novērojot, jautājot, izvirzot hipotēzi, paredzot risinājumus, plānojot darbību, vācot, analizējot un interpretējot datus, izdarot secinājumus un dažādos veidos informējot par atklātajām likumsakarībām un izvirzītajiem risinājumiem nonākt pie nākamā posma – zinātnieki pētnieciskie darbi (ZPD), kur skolēns pats jau ir motivēts pētīt kādu parādību dziļāk, apskatot gan citu zinātnieku darbus vai grāmatas, kā arī pats veikt eksperimentus, ieviešot inovācijas un izdarīt secinājumus. Skolēni, kas izvēlas strādāt ZPD dabas zinātnēs, galvenokārt, pēc skolas beigšanas studē dabas zinības, tas ir, fiziku, ķīmiju vai bioloģiju, augstskolā.

Summary

Old educational methods- sitting in a classroom, carefully listening and participating in an unified work rhythm- is not anymore suitable for contemporary students and teachers. During every-day routine pupils lose motivation to learn but educators are not ready to work with low motivated students. It is necessary to involve pupils more in education process instead of only requiring them to listen and take notes. Research is a creative process that takes place during the events of general exploration and discoveries based on already acquired knowledge, and is open for fresh knowledge and ideas. In every human there exist an internal scientist who is curious with questions about the world around, different objects and processes.

Science is a materialistic investigation tool to reveal mystery of our universe by trying to explain objects and processes in it. According to this method the main research aspects are set up. The goal of the education process is to help to acquire the skills of scientific investigation, to think independently and make conclusions by interchanging structural elements of the education process, content, methods and approaches. An educator must have an ability to conduct education process in such a way that students enhance their importance in learning, get them interested and demonstrate the chosen target knowledge and abilities, actuality and necessity.

Research includes (see Figure 1):

1. doing observations of the target process and set up research goals [2];
2. defining questions about observable objects and processes [2, 4];
3. offering explanation for these processes and set up hypothesis [3, 4];
4. verifying probability and analyze different sources of information of scientific investigation [2,4];
5. carrying out an experiment [2];
6. mining the data and analyzing it [2];
7. discussing results with others, confirming and verifying outcome that is compatible with already proven concepts [4];
8. defining new facts and interconnecting laws [2].

Teaching the topic of electricity mentioned before in form 9th and 11th graders I came to conclusion that only few students from 30 have ability to recognize elements of an electrical circuit. Consequently, the question about which aspects of scientific abilities the students have acquired and which not rises. Unfortunately, it is not possible to acquire scientific abilities only by listening theory or observing how others are working practically but only by practically doing and encountering any emerging problems and mistakes and resolving them with support of a teacher.

The skills of research are acquired by experience of an actual research that enables the student to independently and creatively solve the problems of the tasks presented and include

research, asking, speculating, providing solutions for these practical activities by collecting, analyzing and interpreting data, drawing conclusions. Then comes the step to inform others about these discoveries. This leads to the next stage - scientists research papers (ZPD), where the student is already very motivated on their own to study a phenomenon deeper, looking at both the work of other scientists and books, as well as to carrying out the experiments, innovations and drawing conclusions. Students who choose to work on ZPD in natural sciences, after graduation mainly choose to study natural sciences, ie, physics, chemistry or biology, in university.

Literatūra **References**

1. Mathematics and Engineering Education Staff Center for Science (1998). *Every child a scientist: Achieving scientific literacy for all* (pp. 32). Washington, DC: National Academies Press.
2. American association for the advancement of science(AAAS) (2001). *Designs for Science Literacy* (pp. 312). Oxford University Press,
3. Yager, R., Kaya, O.N., Dogan, A. (2007). *College science teaching changing to mirror real science in Turkish higher education* (Vol. 36(7), pp. 50-54.). Journal of college Science teaching.
4. Далингер, В.А. (2007). *Учебно-исследовательская деятельность учащихся в процессе изучения математики*. Электронный научный журнал «Вестник Омского государственного педагогического университета. Retrieved from: Pееjasms: <http://www.omsk.edu/article/vestnik-omgpu-195.pdf>
5. Панькина, С.И. (2006). *Задачи как средство формирования исследовательских умений у студентов экономических специальностей*. Retrieved from: <http://mce.biophys.msu.ru/rus/presentations/p2953/>