

## DABASZINĪBU UN TEHNOLOĢIJU KOMPETENCES ATTĪSTĪBA KONTEKSTORIENTĒTĀ FIZIKAS MĀCĪBU PROCESĀ

### Development of Nature Studies and Technologies Competence in the Context-oriented Process of Learning Physics

Jānis Dzerviniks

Rēzeknes Augstskola, Latvija

E-pasts: Janis.Dzerviniks@ru.lv

**Abstract.** *As Latvia is in the single European economic space, more and more attention is paid to the development of nature studies and technologies. Exactly nature studies teach pupils to observe nature and natural phenomena objectively, analyse and understand them, make conclusions and foresee results. Nature studies provide students everything what is needed to form and deepen their understanding of the surrounding world. It would facilitate pupils' thirst for knowledge and a critical view, and reflect the link between an individual and nature. Qualitative learning process of nature studies at school enables pupils gain general basic knowledge and basic skills in the field of science, develop the competence of nature studies and technologies facilitating the process of pupils becoming technologically aware members of society and encouraging them for further movement deeper into the field of science and technologies. In order to arouse interest in nature studies and facilitate acquisition of knowledge with understanding there shall be used pedagogical approaches enabling transition from memorizing scientific facts to construction of knowledge in the ways understandable and meaningful to pupils. One of the opportunities is involving pupils in the learning process in the research of problems in natural sciences in the real life context. It means that the development of the competence of nature studies and technologies shall be facilitated in the context-oriented learning process. In Latvia in the field of nature studies didactics there are not sufficiently explored the issues about the understanding of the notion of context and implementation of context-based learning in physics. Thus, in the research reflected in the article there is analysed scientific literature on the theme mentioned above, the analytical judgments are based on the prior empirical researches as well as using the author's personal pedagogical experience.*

**Keywords:** *competence of nature studies and technologies, context, contextual constructivism, content of physics.*

#### Ievads

#### Introduction

Mūsdienu pasaulē notiek straujas pārmaiņas gan sociālajā un politiskajā, gan ekonomiskajā jomā, tās rada vajadzību ieviest pārmaiņas arī izglītībā. Izglītība būtiski nosaka sabiedrības attīstības virzību un perspektīvu. Pārmaiņu aktualitāte Latvijas izglītībā saistīta arī ar iekļaušanos vienotā Eiropas izglītības telpā, kur kvalitatīva visiem pieejama obligātā izglītība ir uz zināšanām balstītas Eiropas sabiedrības pamats. Galvenā izglītības misija ir palīdzēt ikvienam, jo zināšanu un prasmju apguve noris vienlaikus ar cilvēka rakstura veidošanos, pasaules uzskata attīstību un savas atbildības uzņemšanos.

Pasaulē, kurā faktu zināšanu krājuma radīšanas, izplatīšanas un pieejamības ātrums arvien palielinās, samazinās nepieciešamība iegaumēt zināšanas par lietu pasauli un stāvokli. Tā vietā cilvēkiem ir nepieciešami instrumenti, lai atlasītu, apstrādātu un pielietotu zināšanas, kas vajadzīgas, lai tiktu galā ar mainīgo pasauli un tās dzīves modeļiem. Tas ir iemesls pieaugošai tendencei izglītībā attīstīt kompetences, nevis mācīt faktu zināšanas.

Kvalitatīvs dabaszinātņu mācīšanās process skolā dod iespēju skolēniem iegūt vispārējas pamatzināšanas un pamatprasmes zinātnes jomā, attīstīt dabaszinību un tehnoloģiju kompetenci, sekmējot audzēkņa tapšanu par tehnoloģiski izglītotu sabiedrības pārstāvi un iedrošinot tālākai padziļinātai virzībai zinātnes un tehnoloģiju jomā.

Intereses radīšanai par dabaszinātnēm un zināšanu apgūšanas ar izpratni veicināšanai ir izmantojamas pedagoģiskas pieejas, kas dod iespēju pāriet no zinātnes faktu materiāla iegaumēšanas uz zināšanu konstruēšanu skolēnam saprotamos un nozīmīgos veidos. Viena no iespējām ir mācību procesā iesaistīt skolēnus dabaszinātnisku problēmu izpētē reālās dzīves kontekstā. Tas nozīmē, ka dabaszinību un tehnoloģiju kompetences attīstība ir sekmējama kontekstorientētā mācību procesā.

Latvijā dabaszinātņu didaktikas jomā nepietiekami plaši ir pētīti jautājumi par konteksta jēdziena izpratni un kontekstos balstītu mācību īstenošanu fizikā. Tāpēc rakstā atspoguļotajā teorētiskajā pētījumā veikta zinātniskās literatūras analīze par minēto tēmu, analītiskie spriedumi balstīti uz iepriekš veikto empīrisko pētījumu bāzes, kā arī izmantojot autora personisko pedagoģisko pieredzi.

### **Pētījuma teorētiskā bāze**

#### **Theoretical basis of the research**

##### **Dabaszinību un tehnoloģiju kompetence**

##### **Competence of nature studies and technologies**

Daudzi zinātnieki ir definējuši kompetences jēdzienu. Sākotnēji šis jēdziens ir lietots profesionālās izglītības jomā un definēts kā cilvēka spēja izpildīt noteiktu uzdevumu (Key competencies, 2002). Vispārējā izglītībā kompetenci saista ar skolēna iespējām darboties noteiktos apstākļos. P.Perenoda kompetenci definē kā spēju, balstoties uz zināšanām, efektīvi darboties daudzās dotajās situācijās (Perrenoud, 1997). Dž.Kūlahans kompetenci uzskata par vispārēju spēju, kas balstās uz zināšanām, pieredzi, vērtībām, disponētību, kuru persona attīsta izglītības ieguves procesā (Key competencies for Europe, 1997). I.Maslo un I.Tiļļa kompetenci skata kā pieredzes gūšanas iespējās pamatotu spēju un pieredzes individuālu kombināciju, kas nepārtraukti pilnīgojas (Maslo, Tiļļa, 2005). Tātad kompetences jēdziens, kas mūsdienās ieviests vispārējās izglītības jomā, attiecināms uz zināmu kapacitāti jeb potenciālu efektīvi darboties dotajos apstākļos, lietot un pilnveidot zināšanas, prasmes un attieksmes.

Iepriekš minētais norāda uz to, ka nav vienotas definīcijas jēdzienam kompetence, bet vispārējs atzinums ir, ka kompetences ir nepieciešamas, lai cilvēkam būtu neatkarīga, mērķtiecīga, atbildīga un veiksmīga dzīve. Tas nozīmē, ka ir nepieciešams apzināties tās pamatkompetences, kuras atbilst šīm prasībām.

Dabaszinību un tehnoloģiju apguvi bieži saista ar pamatkompetenci un tajā ietver kapacitāti lietot zinātniskas zināšanas, formulēt jautājumus un izdarīt uz pierādījumiem balstītus secinājumus, lai izprastu un palīdzētu pieņemt lēmumus par dabas pasauli un izmaiņām, ko tai rada cilvēku darbība (Key competencies, 2002). Eiropas Parlaments un Padome ir pieņēmusi ieteikumus par pamatprasmēm mūžizglītībā. Šajā dokumentā starp galvenajām kompetencēm tiek minēta kompetence dabaszinībās un tehnoloģijās. Kompetence dabaszinībās attiecināma uz spēju un vēlmi pielietot zināšanas un metodes, lai izskaidrotu dabisko pasauli, lai identificētu jautājumus un izdarītu uz pierādījumiem pamatotus secinājumus. Tehnoloģijas kompetence tiek skatīta kā zināšanas un metodes, kas nepieciešamas, uztverot cilvēka vēlmes un vajadzības. Prasme dabaszinībās un tehnoloģijās ietver izpratni par cilvēku ierosinātām izmaiņām dabā un atbildību, kas kā sabiedrības indivīdam būtu jāuzņemas (Mūžizglītības galvenās pamatprasmes, 2007). Kompetence ir uztverama kā zināšanu, prasmju un attieksmju komplekss, kas nepieciešams darbību veikšanai (Tiļļa, 2004). Vispārinātas zināšanas, prasmes un attieksmes dabaszinību un tehnoloģiju jomā ir apkopotas 1.tabulā.

Dabaszinību un tehnoloģiju kompetences attīstība ir nepieciešama cilvēka personiskai izaugsmei un iekļaušanai sabiedrībā, lai spētu apzināti lietot mūsdienu tehnoloģiskos produktus, diskutēt par zinātnes un tehnoloģiju progresu, kā arī nodarbinātībai dabas un inženierzinātņu jomā. Dabaszinātnes ir svarīgs sabiedrības kultūras produkts, pasaules uzskata elements, tāpēc ir dabiski ikvienam izglītotam cilvēkam pārzināt dabaszinātnisko domu. Dabas parādību zinātniskās izziņas iepazīšana un izpratnes veidošana ir ļoti nozīmīga jau skolā.

1. tabula

**Zināšanu, prasmju un attieksmju apkopojums dabaszinību un tehnoloģiju jomā**

**Summary of knowledge, skills and attitudes in the field of nature studies and technologies**

(Mūžizglītības galvenās pamatprasmes, 2007)

<b>Zināšanas</b>	<b>Prasmes</b>	<b>Attieksmes</b>
Dabas pamatlikumi; Dabas procesi; Zinātniskas koncepcijas; Zinātniskie principi un metodes; Tehnoloģiski produkti un procesi; Zinātnes un tehnoloģiju ietekme uz sabiedrību.	Izmantot zinātniskus faktus, secinājumu formulēšanā; Diskutēt par zinātniskiem secinājumiem; Lietot tehnoloģiskas ierīces.	Ieinteresētība par zinātnes un tehnoloģiju progresu un tā lomu personīgajā, ģimenes dzīvē, sabiedrībā un pasaules globālā attīstībā; Kritisks vērtējums; Cieņa pret drošību un ilgtspējīgu attīstību; Ētikas jautājumi.

Apģustot dabaszinātnes, skolēns iegģst to, kas nepieciešams, lai palielinātos viņa izpratne par apkārtģjo pasauli. Zinātnģ izģaismo saikni, kas pastāģ starp

cilvēku un dabu, tā veicina skolēnā zinātkāri, kritisku skatījumu un atgādina par to, ka dabas resursu patēriņš nav bezgalīgs (Science Teaching in Schools in Europe, 2006).

Mācību darbā skolā vissvarīgākais ir dabaszinātņu pamatu apguve, kas dod iespēju izprast dabas procesu norisi un veido pasaules atainojumu ikviena bērna apziņā. Pasaules izzināšanā nozīmīgs ir dabaszinību, fizikas, ķīmijas un bioloģijas apguves process skolā. Paaugstināt dabaszinātņu mācīšanas efektivitāti un veicināt šo mācību priekšmetu pievilcību ir svarīgi, jo:

- tie sniedz pietiekamu vispārēju izpratni par zinātņi skolēniem, kuriem jāklūst par pilntiesīgiem tehnoloģiski attīstītas sabiedrības pilsoņiem;
- tie iedrošina jauniešus nodoties karjerai zinātnes jomā.

Zināšanas ir vērtīgākais resurss sabiedrības izaugsmes veicināšanai. Tieši dabaszinātnisko likumu un teoriju radīšana, izplatība un pielietošana ir būtisks līdzeklis ekonomikas, tehnikas un kopumā kultūras uzplaukuma veicināšanai. Zināšanas ir dzinēj spēks personīgai un profesionālai izaugsmei. Kad cilvēki iegūst zināšanas, apgūst prasmes, pārveido tās kompetencē un mērķtiecīgi pielieto, viņi veicina sabiedrības progresu, kā arī gūst milzīgu personisku gandarījumu.

### **Kontekstuālā konstruktīvisma pieeja fizikas mācībās**

#### **Approach of contextual constructivism in learning physics**

Daudzi iepriekšējie pētījumi liecina, ka skolēni izvēlas apgūt dabaszinātnes, t.s. fiziku, un mācās labāk, ja ir ieinteresēti tajā (Sjoberg, 2000; Osborne, Simon, Collins, 2003; Bennett, 2003). Skolēni aktīvi strādā, ja ir interese par veicamajām darbībām, ja darbībās ir novitāte, skolēni jūt izaicinājumu un saskata vērtību apgūstamajām zināšanām un prasmēm. Tādējādi fizikas mācībās ir jāīsteno tādu didaktisku pieeju, kas ieinteresē skolēnus mācīties.

Fizikas mācībās ir būtiski veidot skolēnos izpratni par procesiem dabā, par mūsdienu tehnoloģijām un dabaszinātņu lomu to attīstībā. Tā vietā, lai mācītos faktus, skolēnam jāklūst par pētnieku un aktīvu mācību procesa dalībnieku. Mūsdienu pedagoģiskajā paradigmā, ko var saukt par skolēna darbībā balstītu paradigmu, ir skatījums uz skolēnu kā aktīvu zināšanu konstruktoru un skolotāju kā konsultantu, iedvesmotāju. Cilvēks ir uzskatāms par mērķtiecīgu indivīdu, kas meklē zināšanas un kam ir augsti attīstīta spēja organizēt informāciju.

Viena no didaktiskajām pamatteorijām ir konstruktīvisms, kas uztverams kā brīvi saistītu izziņas viedokļu kopums. Šo viedokļu pamatā ir uzskats, ka zināšanas konstruē tie, kas mācās un attīsta tās pieredzes ceļā. Konstruktīvisma teorijas nosaukums norāda uz koncepciju ar praktisku ievirzi, uz darbīborientējošo un pārveidojošo skatījumu (Ryan & Cooper, 2004).

Konstruktīvisma teorija skata mācīšanos:

- kā zināšanu veidošanu, sasaistot iepriekšējās zināšanas ar jaunu informāciju;
- kā aktīvu procesu, kas atkarīgs no tā, kā skolēns uzņemas atbildību par savu mācīšanos.

Fizikas mācīšanās priekšrocība ir tā, ka apgūstamo mācību saturu skolēni var saistīt ar savu dzīvi un tādā veidā tikt vairāk motivēti darbam. Mācību procesā apgūstamās zināšanas var piemērot reālās dzīves situācijās un mācīties fiziku, analizējot šīs situācijas. Balstoties uz minēto skatījumu, zinātnieki (Rayner, 2005; Benckert, 1997; Filkenstein, 2001) izvirza atziņu, ka fizikas mācību saturs ir skatāms kontekstā. Tas nozīmē mācību saturu sasaistot ar ikdienas dzīves parādībām, iespējamo nākotnes karjeru, tehnisko iekārtu izstrādānēm vai to skatot vēsturiskā fizikas kontekstā un ietekmē uz tehnoloģiju attīstību, ietekmē uz sabiedrību un tās kultūras sasniegumiem. Vārds konteksts ir radies no latīņu valodas vārda “contexere”, kas tulkojumā nozīmē “saaust kopā” vai “tas, kas dod saskanību ar tā daļām” (Cole, 1996). Sasaistot mācību saturu ar dažādām reālās pasaules norisēm, skolēnu un skolotāju ikdienas dzīvi, profesionālo darbību un karjeru, fizikas mācības parādās kā aizraujošas un jēgpilnas, tās virza skolēnus kļūt aktīviem un pašmotivētiem mācīties. Mācīšanās ir sociāla aktivitāte un tā nav atdalāma no konteksta. Konteksts ir kā fundamentāls pamats, kas atbalsta skolēna mācīšanos. Ar kontekstu palīdzību tiek parādīta fizikas principu piemērošana dažādām situācijām, tādā veidā nodrošinot konkrētāku un autentiskāku apgūto zināšanu atspoguļojumu praktiskajā dzīvē. Kontekstmācībās profesionālās darbības priekšmetiskais un sociālais saturs tiek modulēts mācību procesā ar didaktiskajiem līdzekļiem, formām un metodēm (Dzerviniks, Poplavskis, 2011).

Raksturojot jēdzienu konteksts, N.D.Filkensteins atzīmē, ka konteksts ir fizikas mācību procesa neatņemama sastāvdaļa, nevis fons vai atsevišķs faktors (Filkenstein, 2001). L.Jonāne jēdzienu konteksts definē kā sākuma impulsu, kas veido mācīšanās motivāciju, rosina saskatīt mācīšanās praktisko nozīmīgumu, palīdz sasaistīt esošo pieredzi un vajadzību pēc jaunām zināšanām un padara mācību procesu apzinātu un daudzpusīgu (Jonāne, 2009). A.Golovkovs, apkopojot Krievijas zinātnieku skatījumu uz minēto jēdzienu, pauž uzskatu, ka konteksts ir cilvēka dzīves un darbības iekšējo un ārējo apstākļu sistēma, kura ietekmē uztveri, izpratni un konkrētās situācijas pilnveidi, dodot tai jēgu un nozīmi kā kopumā, tā arī tās atsevišķiem komponentiem (Головков, 2011).

N.D.Filkensteins, aplūkojot fizikas mācīšanās procesu, pauž domu, ka konstruktīva mācīšanās un konteksts nevar pastāvēt viens bez otra, tie ir jāsasaista kopā. Rezultātā fizikas didaktikā tiek lietots jēdziens kontekstuālais konstruktīvisms, kas koncentrējas uz skolēnu kā aktīvu būtni, kas konstruē izpratni par fizikas mācību saturu ar kontekstu palīdzību. Konteksts ir tā vietējā vide, kas „ieskauj” fizikas mācībās aplūkojamās lietas vai „parādās” kā mijiedarbība starp skolēnu un vietējo vidi (Filkenstein, 2001).

Kontekstuālā konstruktīvisma pieejā balstītās mācības ļauj skolēniem:

- veidot autentisku izpratni par dabaszinātnēm, to lomu cilvēka dzīvē;
- sasaistīt zinātnes mācīšanos ar ikdienas dzīvi, ražošanu, nākotnes profesionālo darbību (Campbell, Lazonby, Nicholson, Ramsden, Waddington, 1994);

- strādāt pie personiski nozīmīgiem, noderīgiem jautājumiem, problēmām;
- veidot pieredzi uz pašu aktīva darba pamata;
- apspriest strīdīgus tehniskus jautājumus (Lubben, Campbell, Dlamini, 1996).

Kā būtiski konceptuāli nosacījumi fizikas mācībās izvirzās:

- teorētiskā un praktiskā satura integrācija;
- kontekstmācību īstenošanas pedagoģiska modelēšana;
- kontekstorientētas mācību vides veidošana dabaszinību un tehnoloģiju kompetences attīstības veicināšanai.

### **Diskusija Discussion**

Lai kvalitatīvi apgūtu fiziku, izmantojama daudzveidīga mācīšanās. Tomēr mācību procesa konstruēšana lielā mērā īstenojas divos pamatveidos, balstoties uz informāciju vai uz praktisku darbību. Kontekstorientētas mācības ir konceptuāla pieeja, kas integrē dažādus skolēnu darbības veidus. Skolotājam ir jāveido mācību vide, kur skolēni, var eksperimentēt, veikt pētījumus un nonākt pie atklājumiem savstarpēji sadarboties, izmantot informācijas un komunikācijas tehnoloģijas, mācību saturu apgūt kontekstā ar dabas parādībām, tehnoloģiju sasniegumiem un iespējamo nākotnes darbību pētniecībā vai ar tehniku saistītās jomās. Par galveno uzsvāru fizikas mācībās ir izvirzāma prasība iesaistīt skolēnus zinātnes izpētes procesā reālās pasaules kontekstā.

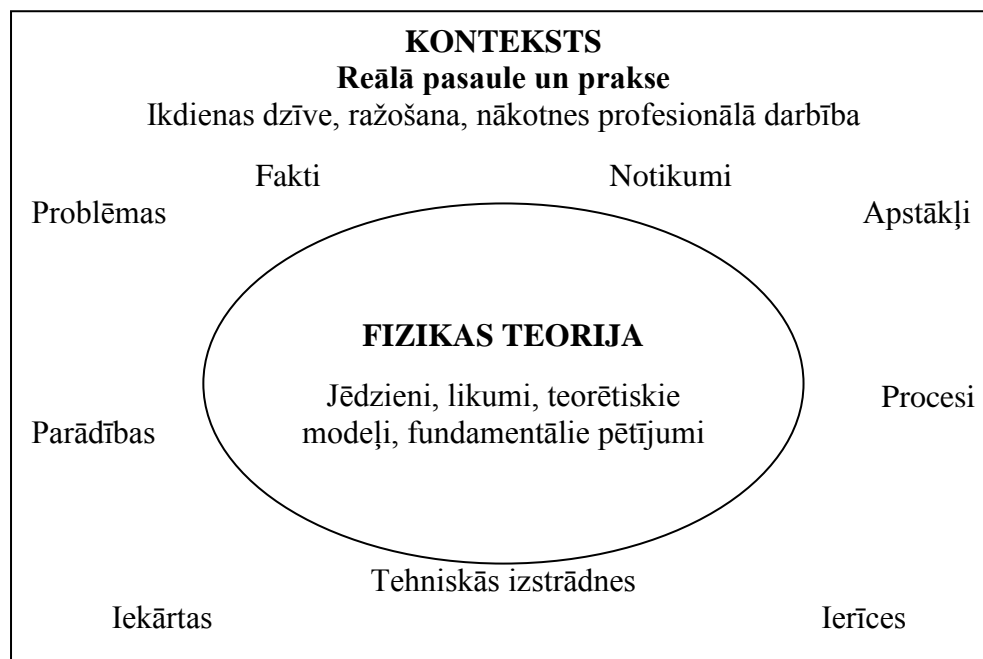
Teorētiskajā daļā aplūkotās zinātniskās atziņas liecina par kontekstu nozīmīgumu fizikas mācībās. Daudzveidīgās konteksta definīcijas atklāj dažādas pieejas jēdziena raksturošanā un dod iespēju šo jēdzienu uztvert no dažādiem skatpunktiem. Autora skatījumā kontekstu var uzlūkot, kā vidi, kas palīdz veidot izpratni par fizikas teoriju. Ar vidi ir saprotams fakti, notikumu, apstākļu, problēmu, parādību, procesu, tehnisku izstrādņu, ierīču un iekārtu kopums, bet fizikas teoriju veido jēdzieni, likumi, teorētiskie modeļi un fundamentālie pētījumi.

Kontekstu var raksturot arī kā fizikas apguves platformu, ko nepieciešams izmantot, lai veicinātu skolēnu iesaistīšanos, nodrošinātu viņiem plašu mācību pieredzi un palīdzētu attīstīt prasmes risināt reālās pasaules problēmas. Tomēr atrast un izmantot labu kontekstu apgūstamajam fizikas saturam nav vienkārši. Daudzas reālās pasaules parādības ir komplicētas, atkarīgas no daudziem faktoriem, par kuriem skolēniem vēl nav pilnīgas izpratnes. Tas nozīmē, ka mācību procesā skolēnam kopā ar skolotāju, izmantojot iepriekšējo pieredzi, jārisina arī problēmas konteksta iekšpusē. Veiksmīgi var virzīties uz priekšu fizikas satura apgūvē, ja kontekstā tiek izmantoti skolēniem pazīstami, ikdienas dzīvē vai tehnoloģijās sastopami piemēri, kuri ir pietiekami konkrēti, interesanti un nepārprotami atspoguļo aplūkojamo parādību.

Mācības pašos pamatos satur vajadzību lietot dažādus kontekstus, jo ir nepieciešams sasaistīt mācību saturu ar dažādām dzīves situācijām vai arī piemērot apgūtās zināšanas šo situāciju izpētē.

Uz kontekstiem balstītās mācībās problēma var būt tajā, ka skolēni pilnā mērā nespēs vispārināt apgūtās zināšanas ārpus konteksta, kurā zināšanas ir apgūtas. Tas nozīmē, ka mācību satura apguve, pieredzes veidošana īstenojas ne tikai caur sajūtām, bet arī simboliskā formā. Mācībās ir izmantojamas divas pieejas pieredzes pārveidošanai ar novērošanu un pārdomām, kā arī ar aktīvu darbību un eksperimentēšanu.

Nozīmīgs mācību procesa komponents ir mācību saturs. Tas ir informācijas, uzdevumu un vingrinājumu komplekss, kas skolēnam ir jāapgūst noteiktā laika posmā. Mācību saturs ir garīgās vērtības, ko skolēns iegūst ar skolotāja palīdzību. Fizikas mācību saturs autora skatījumā veidojas no fizikas teorijām, kas tiek skatītas reālās dzīves izpausmēs (skat. 1.att.). Kontekstmācību ideja ir savienot mācību procesā teoriju un praksi. Fizikas mācību priekšmeta saturā ietvertais teorētiskais materiāls ir maksimāli jāpietuvina ar fiziku saistīto profesiju praktiskajām vajadzībām. Tas nozīmē, ka kontekstmācības zināmā mērā ir uzlūkojamas kā profesionāli orientētas.



**1.att. Fizikas mācību satura veidošanās no fizikas teorijas un konteksta  
Formation of physics content from the theory of physics and context**

Fizikas teorijas ar abstraktiem modeļiem, likumiem, jēdzieniem sniedz fizikas mācību saturā abstrakcijas daļu, bet reālā pasaule ar faktiem, parādībām, procesiem, ierīcēm un iekārtām veido kontekstus.

Jau iepriekš tika uzsvērtā doma par to, ka fizikas apguve īstenojama skolēniem aktīvi iesaistoties zināšanu konstruēšanā. Arī pieredze, iepriekšapgūtās zināšanas un prasmes ir būtiskas, tām ir nozīmīga loma mācībās. Tas nozīmē, ka

fizikas mācībās par būtiskiem elementiem izvirzās: mācību saturs; iepriekšējā pieredze; aktīva darbība.

Mācību saturs ietver konkrētas zināšanas un prasmes, darbības un sociālo pieredzi, vērtību, pārlicību un attieksmju veidošanās pieredzi, ko skolēns apgūst mācību procesā. Fizikas mācību saturā savijas fundamentālie pētījumi un tehniskās izstrādes, abstrakcija un konteksti.

Skolēna iepriekšējo pieredzi veido praktiski apgūto zināšanu, prasmju un attieksmju kopums. Izziņas procesā notiek pieredzes paplašināšanās. Pieredze mācīšanos skata kā mijiedarbību starp skolēnam piemītošām iezīmēm un ārējiem nosacījumiem, starp skolēna iegūtajām un uzkrātajām zināšanām. Pie iepriekšējām zināšanām skolēni pievieno jaunu informāciju, veidojot jaunas saiknes ar eksistējošām zināšanām.

Skolēna mācību darbība saistās ar aktīvu līdzdalību mācību procesā, kur skolēns apgūst mācību saturu pētot un eksperimentējot, jautājot un meklējot atbildes, izvirzot idejas un diskutējot par tām.

### **Secinājumi Conclusions**

Dabaszinību un tehnoloģiju kompetence ir pamatkompetence, kas var nodrošināt cilvēkam neatkarīgu, mērķtiecīgu, atbildīgu un veiksmīgu dzīvi. Tā ir uztverama kā zināšanu, prasmju un attieksmju komplekss, kas nepieciešams, lai izskaidrotu apkārtējo pasauli, lai uztvertu problēmas, analizētu un aktīvā pētnieciskā darbā risinātu tās, lai izprastu izmaiņas dabā, tās vērtētu un atbildīgi rīkotos.

Fiziku, kā vienu no dabaszinātņu mācību priekšmetiem, ir grūti mācīties, ja tā ir izteikti abstrakta un nav sasaistīta ar reālo dzīvi. Skolēnu interesi par fiziku izsauc nodarbības, kurās aplūkojamo tēmu saturs ir iestrādāts kontekstā. Kontekstorientācija ir pieeja fizikas mācībās, lai tās padarītu pievilcīgākas un efektīvākas. Svarīga nozīme kontekstmācībās ir darba metodēm un fizikas mācību procesā priekšplānā ir izvirzāms eksperiments un modelēšana, eksperimentālā un teorētiskā darba mijiedarbība.

Būtiski ir izvēlēties kontekstus, kas ir lietderīgi, saistīti ar skolēniem nozīmīgām lietām, skolēnu interesi rosinoši un līdz ar to ilgspēju fizikas mācībās veicinoši.

Fizikas didaktikā par aktualitāti ir izvirzāma kontekstuālā konstruktīvisma pieeja, kas vērsta uz aktīvi strādājošu skolēnu, kas konstruē izpratni par fizikas mācību saturu ar kontekstu palīdzību. Kontekstorientētas mācības saistās ar jaunas mācību kultūras veidošanu, kas vērsta uz skolēnu zinātniskās domāšanas veicināšanu, sekmējot izpratni par zinātnisko darbu, tā metodēm, skolēnu patstāvīgo pētniecisko darbību par tēmām, kurās integrētas ikdienas dzīves norises, dabas parādības, tehnoloģijas un ražošanas procesi.



### Summary

Qualitative learning process of nature studies at school enables pupils gain general basic knowledge and basic skills in the field of science, develop the competence of nature studies and technologies facilitating the process of pupils becoming technologically aware members of society and encouraging them for further movement deeper into the field of science and technologies.

In order to arouse interest in nature studies and facilitate acquisition of knowledge with understanding there shall be used pedagogical approaches enabling transition from memorizing scientific facts to construction of knowledge in the ways understandable and meaningful to pupils. One of the opportunities is involving pupils in the learning process in the research of problems in natural sciences in the real life context. It means that the development of the competence of nature studies and technologies shall be facilitated in the context-oriented learning process.

The construction of the learning process in physics to a large extent is implemented in two ways basing either on information or practical activities. A teacher shall improve the learning environment where pupils can experiment, conduct researches and make discoveries by mutual cooperation, apply information and communication technologies, acquire the content in context with natural phenomena, technological achievements and possible future activities in research or technology-related fields. The main emphasis in learning physics is put on the requirement to involve pupils into the scientific research process in the real world context. Various context definitions reveal diversity of approaches to the description of the notion and enable to perceive this notion from various viewpoints. In the author's opinion the context can be considered as the environment helping form understanding of the theory of physics. Environment is understood as a set of facts, events, phenomena, problems, conditions, processes, technical developments, appliances and equipment, but the theory of physics is formed by terms, laws, theoretical models, and fundamental researches. The idea of context-based learning is combining theory and practice in the learning process. The theoretical material included in the content of physics shall be maximally harmonized with the practical needs of the professions related to physics. The theories of physics with abstract models, laws, terms provide the abstract part of physics content, but the real world with facts, phenomena, processes, appliances and equipment make contexts. The approach of contextual constructivism is a topicality in the didactics of physics; it is oriented to active pupils who construct their understanding of the content of physics through context. The context-oriented learning is related with formation of new learning oriented to facilitation of pupils' scientific thinking stimulating their understanding of scientific work, its methods, pupils' independent research work on the themes integrating daily events, natural phenomena, technological and manufacturing processes.

### Literatūra Bibliography

1. Benckert, S. (1997). *Conversation and Context in Physics Education*. Retrieved 16 January, 2011 from, [http://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/18144/1/gupea\\_2077\\_18144\\_1.pdf](http://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/18144/1/gupea_2077_18144_1.pdf)
2. Bennett, J. (2003). *Teaching and Learning Science: A Guide to Recent Research and its Applications*. London: Continuum.
3. Campbell, B, Lazonby, J., Nicholson, P., Ramsden, J., Waddington, D. (1994). Science: the Salters' Approach in a case study of the process of large-scale curriculum development, *Science Education*, 78 (5), p.415-447.

4. Cole, M. (1996). *Cultural Psychology: a Once and Future Discipline*. Cambridge, MA, Havard University Press.
5. Dzerviniks, J., Poplavskis, J. (2011). Accents of Constructivism's Didactics During Education of Physics in Secondary Education. // *Society. Integration. Education*. Rēzekne: Rēzeknes Augstskola, p.
6. Filkenstein, N.D. (2001). *Context in the Context of Physics and Learning*. Retrieved 18 January, 2011, from <http://lhc.ucsd/nfinkels/perc.context.pdf>
7. Jonāne, L. (2009). Didaktiskais fraktālis. 50.starpautiskās zinātniskās konferences materiāli. *Proceedings of the 50th International Scientific Conference of Daugavpils University. Psychology and Didactics*. Retrieved 25 January, 2012, from [http://dukonference.lv/raksti\\_pdf/Jonane+.pdf](http://dukonference.lv/raksti_pdf/Jonane+.pdf)
8. Key competencies (2002). *A Developing concept in general compulsory education*. Brussels, Eurydice. Retrieved 28 January, 2012, from [http://www.mp.gov.rs/resursi/dokumenti/dok67-eng-Key\\_competencies.pdf](http://www.mp.gov.rs/resursi/dokumenti/dok67-eng-Key_competencies.pdf)
9. *Key competencies for Europe* (1997). Report of the Symposium in Berne 27-30 March 1996. Strasbourg, Council of Europe.
10. Lubben, F., Campbell, B., Dlamini, B. (1996). Contextualizing science teaching in Swaziland: some student reactions, *Int. J. Sci. Educ.*, Vol.18, No.3 p.311-320.
11. Maslo, I, Tiļļa, I. (2005). Kompetence kā audzināšanas ideāls un analītiska kategorija. *Skolotājs*. Nr.3 (51), 4.-9.lpp.
12. *Mūžizglītības galvenās pamatprasmes* (2007). Eiropas pamatprincipu kopums. European Communities. Retrieved 24 January, 2012, from <http://jaunatne.vip.lv/upload/publikacijas/kompetences.pdf>
13. Osborne, J, Simon, S., Collins, S. (2003). Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), p.1049-1079.
14. Perrenoud, P. (1997). *Construire des competences dcs lecole*. Paris, ESF editeur.
15. Rayner, A. (2005). *Reflections on Context-based Science Teaching: a Case Study of Physics for Students of Physiotherapy*. Retrieved 14 January, 2011, from [http://sydney.edu.au/science/universe\\_science/pubs/procs/wshop10/2005Rayner.pdf](http://sydney.edu.au/science/universe_science/pubs/procs/wshop10/2005Rayner.pdf)
16. Ryan, P.G. & Cooper, J. (2004). *Those Who Can, Teach*. New York: Houghton Mifflin Company.
17. *Science Teaching in Schools in Europe* (2006). Policies and Research. Brussels: Eurydice.
18. Sjoberg, S. (2000). *Interesting all children in „science for all”. Improving Science Education: The Contribution of Research*. Buckingham: Open University Press.
19. Tiļļa, I. (2004). *Pusaudžu sociokultūras kompetences veidošanās otrās svešvalodas mācību procesā*. Rīga, Latvijas Universitāte.
20. Головкин А. *Контекстное обучение на уроках физики*. Retrieved 30 January, 2012, from <http://pedmir.ru/8063>

**Jānis Dzerviniks**

Rezekne Higher Education Institution  
 Atrivosanas al.115, Rezekne, LV-4601, Latvia  
 E-mail: Janis.Dzerviniks@ru.lv