

III. MEDZINÁRODNÁ KONFERENCIA TRANSFORMÁCIA ODBORNÉHO VZDELÁVANIA A PRÍPRAVY

Juraj Dúbrava - TRANSFER Slovensko, s.r.o.
**"Projekt GOERUDIO - metóda modelovania pri výučbe prírodovedných
predmetov"**



Projekt Goerudio, Program celoživotného vzdelávania – Prierezový program – Kľúčová
aktivita 4 multilaterálny projekt 543223-LLP-1-2013-1-LV-KA4- KA4MP

**1. Projekt GOERUDIO – inovatívne metódy vo výučbe prírodovedných predmetov.
(metóda modelovania vo vyučovaní prírodných vied v odbornom vzdelávaní)**

2. Projekt Goerudio - inovácie vo vyučovaní prírodných vied v odbornom vzdelávaní.

Abstrakt:

Príspevok prináša informácie o projekte zameranom na podporu záujmu študentov o prírodné vedy. Zapojenie učiteľov a študentov odborných škôl do medzinárodných projektov, považujeme za významný zdroj pre zmenu odborného vzdelávania. Vďaka projektom sa aj teoretická príprava študentov odborných škôl postupne dostáva na úroveň porovnateľnú s inými krajinami Európskej únie. Jedným z aktuálnych projektov zameraným na rozvoj inovatívnych prístupov v prírodovednom vzdelávaní je projekt Goerudio <http://goerudio.pixel-online.org>. Počas dvoch rokov trvania projektu na ňom participovali aj slovenskí učitelia a študenti. V príspevku priblížime ciele projektu Goerudio, jeho hlavné aktivity, tak ako vyplynuli z analýzy súčasného stavu v oblasti vyučovania prírodných vied. Zameriame pozornosť na tie výstupy z projektu, ktoré v sebe nesú potenciál inovatívnych prístupov a metód, ktoré vťahujú študentov do procesu učenia sa a efektívnejšie im sprostredkujú obsahy prírodovedných predmetov.

Úvod

V oblasti rozvoja vedy a jej využitia sme za posledné desaťročia pokročili tak rýchlo vpred, že sa tejto rýchlosti nestačilo prispôbiť vzdelávanie na všetkých stupňoch školy. Tvorcovia projektu Goerudio www.goerudio.com sa v zdôvodnení projektu odvolávajú na situáciu v oblasti prírodovedného vzdelávania na základných a stredných školách v celej Európe. Na Slovensku realizoval výskum vzdelávania, ktoré má podporovať vedu napríklad Ľ. Held z Trnavskej univerzity (Held, 2007). Za dlhodobý problém výučby prírodovedných predmetov tieto výskumy považujú:



**Lifelong
Learning
Programme**

1
This project has been funded with support from the European Union.
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

III. MEDZINÁRODNÁ KONFERENCIA TRANSFORMÁCIA ODBORNÉHO VZDELÁVANIA A PRÍPRAVY

- malý záujem a nízku motiváciu študentov učiť sa prírodné vedy;
- zhoršujúce sa výsledky testov a skúšok z prírodovedných predmetov;
- zaostávajúcu príprava učiteľov vo vzťahu k novým prístupom a metódam vyučovania prírodovedných predmetov, hlavne z hľadiska väčšej názornosti a využívania príkladov a modelov pri ich výučbe s dôrazom na pochopenie preberanej témy.
- Faktické vedomosti aj ich využitie sú prekonané tak rýchlo, že školské programy s pevnou a dlhodobo stabilizovanou úrovňou zvládnutia poznatkov nedokážu pružne reagovať na turbulencie vo vývine vedy.
- Mnohé obsahy vzdelávania sú odtrhnuté od bezprostredných skúseností detí, študenti sa majú učiť to, s čím nemajú skúsenosť, lebo v ich bežnom živote sa nestretnú s využitím chemických, fyzikálnych procesov. Technické veci – televízory, mobily aj autá len používame, nepoznáme princípy ich fungovania. Podľa výsledkov meraní (PISA a iné) sa úroveň prírodovedného vzdelávania zhoršuje.
- Globalizačné tendencie zasiahli aj do oblasti kultúry, teda aj školstva a nízky záujem študentov o prírodné vedy patrí medzi spoločné problémy a výzvy štúdií.

Školské prírodovedné predmety nepatria medzi populárne a aj preto podporuje Európska únia iniciatívy, projekty, v ktorých učelia a učiteľky viacerých krajín spoločne hľadajú spôsoby, prístupy a metódy, ako vo vyučovaní prírodných vied vzbudiť záujem poznávanie toho, ako funguje svet a život v ňom.

Jedným z aktuálnych projektov, zameraným na rozvoj inovatívnych prístupov v prírodovednom vzdelávaní je aj projekt Goerudio, do ktorého je zapojené aj Slovensko. Európska komisia financuje projekt Goerudio v rámci programu celoživotného vzdelávania – kľúčová aktivita 4, ktorá sa týka šírenia a využívania výsledkov a výmeny osvedčených postupov (KA4 – Dissemination and Exploitation of Result and Exchange of Good practice).

Projekt Goerudio koordinovala na národnej úrovni vzdelávacia organizácia TRANSFER Slovensko s.r.o., ktorá má vo svojom portfóliu viacero ukončených projektov v oblasti vzdelávania. Jedným z ocenených projektov bol napríklad aj projekt pre učiteľov chémie – Projekt Chemistry.

Prínosy projektu pre potenciálnych používateľov

Koordinátori projektu na Slovensku zamerali pozornosť na odborné školy a zapojili do projektu učiteľov a učiteľky zo stredných odborných škôl. Informácie o projekte preto poskytnú prítomným odborníkom obraz o aktivitách a výstupoch, aj o možnostiach využitia jeho výsledkov pri skvalitňovaní odborného vzdelávania.

Odborné školy na Slovensku už teraz môžu čerpať z veľkého počtu podnetov, ktoré sú uchované na portáli projektu Goerudio <http://goerudio.pixel-online.org/>.



III. MEDZINÁRODNÁ KONFERENCIA TRANSFORMÁCIA ODBORNÉHO VZDELÁVANIA A PRÍPRAVY

Kvalitná príprava študentov na zvládnutie nárokov praxe vyžaduje, aby mali študenti rozvinuté prírodovedné kompetencie. Ciele projektu nie sú primárne zamerané na začlenenie nových poznatkov z oblasti prírodných vied do obsahu vzdelávania, ale na rozvoj schopností narábať s poznatkami, vedieť ich využiť v praxi a na zvýšenie motivácie učiť sa prírodovedné predmety.

Cieľom projektu je zapojiť v partnerských krajinách učiteľov, učiteľky a ich študentov do projektu a prepojiť ich aktivitami tak, aby

- vytvorili komunitu európskych učiteľov a študentov, ktorí spolu komunikujú cez portál projektu. Najskôr učelia mali realizovali analýzu stavu vyučovania prírodovedných predmetov a reflektovať vlastné vyučovacie postupy.
- Autori projektu navrhli, aby ďalším krokom v projekte bolo mapovanie existujúcich národných a európskych projektov, vytvorenie ich prehľadu. Učelia sa mali zamerať na projekty zamerané na prírodné vedy a hľadať v nich podnety ako zatriktívniť výučbu prírodných vied pre študentov.
- Výsledkom takto zameraného úsilia mala byť možnosť zdieľať na spoločnom portáli nové prístupy, metódy a nástroje na zvyšovanie záujmu a motivácie študentov. Inovatívne postupy majú zapojiť študentov do aktivít, aby sa spolu s učiteľmi podieľali na skvalitnení procesov učenia sa v oblasti prírodných vied.
- Zmyslom medzinárodného projektu Goerudio je vytvoriť učiacu sa komunitu a poskytnúť priestor, kde sa môžu učelia a učiteľky učiť od seba navzájom a z vytvorenej databázy existujúcich projektov pre vyučovanie prírodných vied.
- Jedným z výstupov projektu sú zverejnené skúsenosti a zdroje pre vyučovanie prírodných vied, ktoré podporujú záujem študentov o učenie sa v tejto oblasti.

Zámery projektu a všeobecné ciele sa v projekte Goerudio dajú dosiahnuť prostredníctvom špecificky zameraných cieľov:

- Podporovať vzájomné porozumenie a spoluprácu medzi učiteľmi a študentmi, ktorí ich budú spoločne zdieľať pri výučbe prírodovedných predmetov.
- Identifikovať bariéry a osvedčené stratégie, postupy či metódy, ktoré môžu ovplyvniť efektívne rozvíjanie prírodovedných kompetencií pri výučbe prírodovedných predmetov.
- Posilniť záujem a stimulovať aktívny proces učenia sa študentov v prírodovedných predmetoch na všetkých vzdelávacích úrovniach.
- Zdieľať a využívať najefektívnejšie skúsenosti, ktoré podporujú prístup založený na interaktívnom a zábavnom prístupe k chápaniu prírodných vied.
- Vytvoriť sieť medzi učiteľmi a študentmi z rôznych európskych krajín a inštitúcií pre výmenu a porovnanie skúseností a poznatkov s cieľom rozvíjať a využívať nový prístup k výučbe prírodovedných predmetov a učenia.



III. MEDZINÁRODNÁ KONFERENCIA TRANSFORMÁCIA ODBORNÉHO VZDELÁVANIA A PRÍPRAVY

- Študenti majú získať potrebné zručnosti pre riadenie vlastného procesu učenia, aby boli pripravení pochopiť prírodné vedy nielen ako súbor informácií, ktoré sa potrebujú naučiť, ale ako súčasť svojho osobného rozvoja.

Vytvoriť inovatívne vzdelávacie metódy pre výučbu prírodovedných predmetov, s dôrazom na využitie skúseností odborného garanta projektu s využívaním metódy modelovania v prírodných vedách(www.goerudio.com) .

Na koho sa projekt Goerudio orientuje?

Projekt Goerudio cielene oslovuje učiteľov a študentov základných a stredných škôl aj gymnázií. V kvantitatívnom vyjadrení je do realizácie projektu zapojených päť škôl z každej partnerskej krajiny, to znamená v projekte je priamo zapojených 35 škôl. Ak sa z každej školy na projekte podieľajú 2 učitelia prírodovedných predmetov, znamená to, že 70 učiteľov je priamo zapojených do projektu a tí realizujú projektové aktivity a využívajú výsledky projektu. Každý učiteľ, učiteľka zapojila do spolupráce v priemere 20 študentov, konštatujeme, že sa takmer 1400 študentov aktívne zapojilo do niektorých úloh v projekte a spolu s učiteľkami v rôznej miere participovali na výsledkoch projektu.

Hlavné aktivity a výstupy projektu

Hlavné aktivity v projekte majú priamy dopad na plánované výstupy, preto ich prezentujeme spoločne. Záujemca o ktorýkoľvek výstup z projektu získa všetky informácie pripojením na **Portál projektu Goerudio** <http://goerudio.pixel-online.org/>.

Predpokladom pre dosiahnutie cieľov projektu, tak ako sme už uviedli, bolo vytvorenie siete učiteľov a študentov prírodovedných predmetov zo 7 krajín zapojených do projektu.

Vytvorením Portálu Goerudio sa mohla začať medzi nimi výmena informácií zameraných na identifikáciu prekážok pri štúdiu prírodovedných predmetov. Portál obsahuje vytvorenú *databázu skúseností učiteľov z výučby prírodovedných predmetov* a databázu skúseností študentov z učenia sa prírodovedných predmetov.

Kľúčovou aktivitou bolo *mapovanie existujúcich projektov a iniciatív* v oblasti výučby prírodovedných predmetov zameraných na interaktívne a zážitkové učenie. Ich identifikácia a vytvorený prehľad tvorí podklad pre *databázu existujúcich projektov* a iniciatív zameraných na oblasť výučby prírodovedných predmetov.

Výsledkom úsilia učiteľov bola tvorba návrhov na vyučovanie. Využili všetky dostupné zdroje a na portáli Goerudio je Databáza existujúcich projektov a iniciatív zameraných na oblasť výučby prírodovedných predmetov. Portál obsahuje aj informácie o diskusiách medzi partnermi. Na národnej úrovni sa diskusie o inováciách vo vyučovaní prírodovedných predmetov uskutočňujú na národných workshopov zameraných na výmenu informácií a vytvorených zdrojov.



III. MEDZINÁRODNÁ KONFERENCIA TRANSFORMÁCIA ODBORNÉHO VZDELÁVANIA A PRÍPRAVY

Všetky tieto iniciatívy majú spoločný nielen záujem o prírodné vedy, ale aj úsilie o rozvoj inovačných, informačných a komunikačných technológií na základe nových učebných prístupov, aby sa žiaci učili viac atraktívne a interaktívne. Goerudio projekt má za cieľ zásadne podporiť model učenia a vyučovania založený na posilnení aktívnej úlohy študentov v procese učenia.

Súčasný stav v danej oblasti

V súlade s analýzou situácie vo vyučovaní prírodných vied z úvodu tohto príspevku uvádzame, že prírodovedné predmety sa stále ešte učia v duchu „na teóriu orientovaného prístupu“, ktorý často odrádza študentov od štúdia prírodných vied. Študenti nadobudnú presvedčenie, že je veľmi ťažké pochopiť tieto predmety, lebo to vyžaduje obrovské úsilie z hľadiska zapamätania si množstva abstraktných informácií, namiesto reálneho a účinného pochopenia daného predmetu.

Vyučovacie metódy a prístupy sú dlhodobo rovnaké a väčšinou orientované na prenos pojmov pomocou statického prístupu, kde študent je pasívny, nemá ako získať kontrolu nad procesom svojho učenia. Proces vyučovania je orientovaný na učiteľa, obsahuje len málo prvkov partnerského prístupu (horizontálneho), prevažuje vertikálny prístup zo strany učiteľa.

Inovácie v prístupe k vyučovaniu prírodovedných predmetov

Existuje veľa rôznych projektov a iniciatív, ktoré sa realizovali na európskej úrovni v oblasti podpory výučby prírodovedných predmetov a tvorby nových vyučovacích metód, ktoré zvyšujú úlohu a motiváciu študentov v procese učenia. Napriek tomu sú tieto projekty často neznáme a nevytvárajú efektívnu synergiu medzi sebou navzájom a o ich výsledkoch sa málo vie.

Všetky tieto iniciatívy majú spoločný nielen záujem o prírodné vedy, ale aj úsilie o rozvoj inovačných, informačných a komunikačných technológií na základe nových učebných prístupov, aby sa žiaci učili viac atraktívne a interaktívne. Goerudio projekt má za cieľ zásadne podporiť model učenia a vyučovania založený na posilnení aktívnej úlohy študentov v procese učenia.

Inovativnosť projektu Gorerudio spočíva v tom, že podporuje zmenu vzťahu medzi učiteľmi a študentmi na spolupracujúci, partnerský, aby **študenti** mohli spolu s učiteľmi

- preskúmať úroveň vlastného poznania v danej oblasti a
- postupne prevziať viacej zodpovednosti za povahu spoločnej komunikácie
- a hľadať cesty k hlbšiemu osvojeniu obsahov prírodovedných predmetov.

Na strane **učiteľov** je byť otvorení pri hľadaní prístupov, metód a rôznych spôsobov motivácie prostredníctvom vyučovania, ktoré ukazuje na využiteľnosť prírodovedného poznania v praxi, nie je “zjednodušenia”, bez straty vedeckej spoľahlivosti. Prezentácia a poskytnutie skúsenosti



III. MEDZINÁRODNÁ KONFERENCIA TRANSFORMÁCIA ODBORNÉHO VZDELÁVANIA A PRÍPRAVY

pri podávaných poznatkoch zo strany učiteľov - jasné, pochopiteľné a zrozumiteľné a ľahko sprostredkovateľné študentom.

Študenti a učители v ideálnom prípade majú vďaka projektu Goerudio spoločne pracovať na zhromažďovaní, skúmaní a zdieľaní skúseností, ktoré sa týkajú najúčinnějších, interaktívnych a inovatívnych prístupov k výučbe a učeniu prírodovedných predmetov. Projekt vytvorí študijné komunity, kde učители a študenti budú mať príležitosť diskutovať a hľadať riešenia s cieľom podporiť učenie sa prírodných vied výrazne atraktívnejším spôsobom, kde si študenti môžu sami riadiť svoje porozumenie a procesy učenia.

Projekt Goerudio plánuje zlúčiť výsledky z najmodernejších a najúčinnějších projektov zameraných na poskytovanie metód a súvisiacich so vzdelávacími nástrojmi, ktoré môžu prilákať študentov k prírodným vedám a k tomu, že učenie môže byť príjemnejšie a zábavnejšie, a ktoré vysvetľujú študentom informácie, vedomosti a zručnosti tak, aby bolo možné dozvedieť sa o prírodných vedách na základe prístupu založeného na tom, že sami študenti si budú riadiť svoj vlastný proces učenia.

Projekt Goerudio bude výrazne prispievať k šíreniu a využívaniu existujúcich projektov, zapojením potenciálnych cieľových skupín projektu t.j. učiteľov a študentov, pri hodnotení a preskúmaní dosiahnutých výsledkov ako aj organizovaní prezentácií, na ktorých sa budú prezentovať výsledky pre širšie publikum, vrátane kľúčových rozhodovacích inštitúcií učiteľmi a ostatnými študentmi.

Hlavné pracovné okruhy a aktivity projektu

Predstaviť projekt je možné aj vymenovaním jeho hlavných aktivít. Každá z aktivít smerovala k naplneniu niektorého z cieľov projektu a prispela k vytvoreniu konkrétnych výstupov. Pomenovanie úloh doplníme stručnými charakteristikami aktivít a výstupov:

Skúsenosti s vyučovaním a učením sa

Vytvorenie siete škôl, mapovanie skúseností učiteľov a študentov a ich prezentácia na portáli projektu. Školy, učители a študenti budú postupne pracovať na jednotlivých úlohách a dodávať v jednotnej podobe informácie, ktoré budú vkladané na portál projektu. Študenti napríklad poskytnú opis svojich skúseností – pomenujú osobné problémy v učení sa prírodovedných predmetov a uvedú aspoň jednu tému, kde mali pocit, že jej porozumeli a vysvetlia dôvody, ktoré to spôsobili.



III. MEDZINÁRODNÁ KONFERENCIA TRANSFORMÁCIA ODBORNÉHO VZDELÁVANIA A PRÍPRAVY

Hodnotenie projektov a iniciatív

Identifikácia projektov z databázy EVE a ADAM, ktoré sa zaoberajú podporou inovačných postupov vo vyučovaní prírodných vied na stredných školách so zameraním na interaktívne a atraktívne spôsoby vyučovania, ktoré podporujú študentov k väčšej autonómii pri riadení procesov učenia sa. Každý projekt zverejnený na portáli je komentovaný odborníkmi na vzdelávanie, učiteľmi a študentmi, aby sa ukázali podobnosti a rozdiely v hodnotení podnetov pre výučbu prírodných vied.

Vytvorenie učiacej sa komunity

Zdielanie skúseností medzi partnermi – virtuálne mítingy a facebooková skupina medzi zástupcami národných pracovných skupín z partnerských krajín, kde študenti, učitelia a odborníci budú diskutovať o výsledkoch projektu a zdieľať informácie a názory. Výstupom diskusií a výmeny informácií budú vzdelávacie materiály, ktoré predstavia viacero efektívnych metód pre vyučovanie prírodných vied.

Komunikačná kampaň

Každý z partnerov v projekte zorganizuje stretnutia - konferencie, kde budú učitelia, študenti a národní koordinátori prezentovať výsledky projektu Goerudio.

Vytvorenie portálu Goerudio web stránky projektu

Portál bude hlavným výstupom projektu, lebo sa na ňom zhromaždia všetky výstupy z projektu. Zároveň budú tieto výstupy sprístupnené pre odbornú verejnosť a pre záujemcov o problematiku vyučovania prírodných vied. Webová stránka má byť priestorom na vykonávanie projektovej činnosti a zároveň má byť orientovaná na koncového používateľa, aby mohol efektívne využívať výstupy projektu <http://goerudio.pixel-online.org/>.

Diseminácia – šírenie informácií o projekte

Každý partner bude rozširovať informácie o projekte v priebehu celého trvania projektu.

Vytvorenie siete asociovaných škôl pre udržateľnosť projektu

Každý partner na národnej úrovni zapojí do projektu „pridružených partnerov“. Vďaka komunikácii a organizovaním seminárov a konferencií budú asociovaní partneri informovaní o priebehu aktivít v projekte a získajú aj informácie o výstupoch práce projektovej skupiny prezentovaných na portáli projektu v celom rozsahu.

Zisťovanie kvality –evalúácia



III. MEDZINÁRODNÁ KONFERENCIA TRANSFORMÁCIA ODBORNÉHO VZDELÁVANIA A PRÍPRAVY

Proces hodnotenia bude zahŕňať ako interné a externé hodnotenie. Vnútornú evaluáciu činností projektu bude vykonávať každý z partnerov projektu, vytvoria a prezentujú Národnú hodnotiacu správu. Externé hodnotenie budú realizovať odborníci v oblasti vzdelávania a odbornej prípravy .

Za pozornosť stojí iniciatíva odborného garanta projektu. Partneri z Rigy sa dlhodobo venujú skúmaniu dopadu metódy modelovania v prírodných vedách na hlbšie porozumenie poznatkom o fungovaní sveta. **Zameranie pozornosti na inovatívne metódy** – patrí medzi dôležité aktivity projektu, hlavne preto, lebo s nimi súvisí tvorba zdrojov pre vyučovanie.

Medzi mnohými metódami, ktoré oceňujú nielen učitelia, ale hlavne študenti sú experimenty, projekty, ale aj modelovanie poznania či reality s cieľom porozumieť fungovaniu sveta a osvojiť si postupy vedeckého bádania. Na Slovensku sme realizovali pre členov pracovnej skupiny workshop, na ktorom vystúpil jeden z najlepších odborníka v didaktiky prírodných vied, najmä z matematiky a fyziky na Fakulte matematiky a fyziky na Univerzite Komenského v Bratislave. Počas workshopu tento expert diskutoval s učiteľmi o možnostiach práce s modelmi pri rozvoji poznania, podporre kreativity. Povzbudil učiteľov k využitiu metodiky odborného garanta projektu a na jej základe vytvoriť postup na vyučovaní, kde proces práce s modelmi a modelovaním budú využívať v triedach so žiakmi. Učiteľky prišli s novými nápadmi a navrhli viaceré aktivity, ktoré by mali povzbudiť záujem študentov o vedu a motivovať ich k učeniu.

Záver

Zapojenie škôl, učiteľov a učiteliek odborných škôl do medzinárodných projektov, považujeme za významný podnet pre aktualizáciu teoretickej prípravy študentov odborných škôl. Predstavili sme Projekt Goerudio, do ktorého je zapojené aj Slovensko. Učitelia z odborných stredných škôl sa zapojili do rozvoja novatívnych prístupov v prírodovednom vzdelávaní.

Ciele projektu a opis hlavných aktivít sme doplnili analýzou situácie v rozvoji vedeckého poznania. Ľadanie odpovedí na otázku ako motivovať študentov k tomu, aby sa zaujímali o prírodné vedy, viedol partnerov v projekte Goerudio k realizovaniu navrhovaných krokov. Najskôr preskúmali vlastné prístupy k výučbe a následne k mapovali existujúce projekty. Portál Goerudio <http://goerudio.pixel-online.org> , vytvorený ako priestor pre zverejnenie výstupov, ale aj priestor pre diskusiu, obsahuje všetky výstupy z projektu, okrem iných aj spoločne vytvorenú databázu projektov orientovaných na vyučovanie prírodných vied. K vybraným projektom pridali učitelia a študenti komentáre, v ktorých je čitateľný záujem učiteľov o zaujímavé prístupy k vyučovaniu, aj o inovatívne metódy. Na metódu modelovania či prácu s modelmi v prírodných vedách upriamil pozornosť učiteľov odborný garant projektu (www.goerudio.com). Učitelia vo všetkých výstupoch projektu upozorňujú na potenciál



III. MEDZINÁRODNÁ KONFERENCIA TRANSFORMÁCIA ODBORNÉHO VZDELÁVANIA A PRÍPRAVY

inovatívnych, ale aj vhodne použitých tradičných metód, ak vťahujú študentov do procesu učenia sa interaktívnou formou a sprostredkujú im efektívnejšej alebo názornejšie obsahy prírodovedných predmetov a vychádzajú z dosiahnutej úrovne poznania tých, ktorí sa učia.

Literatúra

Held, Ľ. (2007) *Vzdelávanie podporujúce vedu, výskum a inovácie (stav prírodovedného vzdelávania v trnavskom regióne ako predpoklad uplatnenia prírodných vied v spoločnej a výrobnej praxi)*. Sériá D-Vedy o vzdelávaní. Trnava, PdF TU: 2007, s.16-35. ISBN 978-80-8082-174-6.

Projekt Goerudio, portál projektu: <http://goerudio.pixel-online.org/>

Ľubová, B. 2013. *Matematické modelovanie v rukách žiaka. Osvedčená pedagogická skúsenosť edukačnej praxe*. MPC Banská Bystrica : vydalo MPC Bratislava 2013

Ľubová, B., 2014. *Skúsenosti s aplikáciou inovatívnych metód v oblasti osobnostného a sociálneho rozvoja žiaka*. Osvedčená pedagogická skúsenosť edukačnej praxe. Banská Bystrica : vydalo vydalo MPC Bratislava 2014

Autor príspevku:

PhDr. Juraj Dúbrava, PhD.

TRANSFER Slovensko s.r.o., Bratislava