



Earth Sciences in the secondary education of Bulgaria

Ivan Zagorchev, Romyana Vatsheva, Iliyan Kotsev

Geological Institute, Bulgarian Academy of Sciences, 1113 Sofia; E-mail: iszagorchev@yahoo.com

Науките за Земята в средното образование на България

Иван Загорчев, Румяна Вацева, Илиян Коцев

Abstract. About 50 years ago, the study of geology has been removed from the curricula of the Bulgarian secondary education system. The young generations have to receive from the Geography textbooks (centred more on Human Geography) only unsystematic knowledge about some physical geographical features related to geological processes and structures, as the generalized Earth's shape and structure, volcanoes, earthquakes, the geomorphology, and the elementary knowledge of plate tectonics as the basic paradigm of modern Earth sciences. Even basic knowledge of minerals, crystals and symmetry, rocks, and fossils was evicted not to speak about the sedimentation, igneous and metamorphic rocks, formations, and processes. With the present paper a short review of the secondary (high school) education in European and American schools is made. On its basis together with the rich experience in former textbooks of Geography and Geology (before 1970), suggestions are made for the replacement of the curricula and textbooks of Geography for the 8th to 10th classes (grades) by curricula and textbooks of Earth Sciences based on the modern knowledge of the Planet Earth System.

Keywords: Earth Sciences, secondary education, new curricula and textbooks.

Въведение

Традициите на изучаването на Науките за Земята (геонауките) у нас датират от първите години след Освобождението. Геологическите, минералогическите и физико-географските науки се изучават по учебници по Геология и по География, написани от най-добрите български геолози и географи, често в съавторство с опитни (образцови) гимназиални учители. Тези учебници са на равнището на най-добрите европейски учебници за своето време. На тези традиции преди около 50 години е сложен край с една от многото безсмислени и вредни „реформи“, като геологията е изхвърлена от нашето средно образование.

С настоящото съобщение се повдига отново въпросът за спешно необходимите реформи на българското средно образование в частта му за геонауките. Мирогледът на няколко поколения българи е системно осакатен по отношение на знанията за единствения дом на Човечеството – планетата Земя. Нашето средно образование чувствително изостава от европейските и световните практики. Затова призоваваме към заместване на учебните програми и учебниците по география (география и икономика) в гимназиалните класове с отделни програми и учебници по Науки за Земята и по икономическа и политическа география. За тази цел е необходимо широко, непредубедено обсъждане и общи действия, каквито може и трябва да предприеме Българското геологическо дружество.

Състояние на изучаването на Науките за Земята в българското средно училище

Изучаването на Науките за Земята е важна част от изучаването на природо-математическите науки. За съжаление, последните изследвания по PISA показаха, че уменията на българските ученици по тези науки са на предпоследно място в ЕС. Чуват се все повече тревожни гласове за незадоволителното качество на нашето средно образование, и особено, в областта на природните науки.

Учебните програми (Curricula in geography, 2024)¹ и съответните учебници по география (Zagorchev, 2024) показват географската компетентност на своите автори, както и желанието да обхванат, все в рамките на географията, основната информация от всички геонауки за системата Земя, т.е. да използват един модерен, системен подход (Vasileva, 2013). За съжаление, те нарушават този подход при излагане на информацията от други геонауки извън физико-географските. Става дума за геологическите и минералого-геохимичните науки, изхвърлени преди повече от половин век от българското средно образование. Тези науки фигурират в учебниците на българските средни училища още след Освобождението. В периода около 1920–1944 г. са отпечатвани и препечатвани няколко подробни учебника, съставени от бележити български учени и педагози. Геологията се изучава като пълноценен учебен предмет в VI гимназиален клас, отговарящ на сегашния десети клас. След Втората световна война започват експерименти в българското средно образование. Учебният предмет „геология“ се мести първоначално в девети, а след това – дори в осми клас. Учебниците са под авторството на известните учени и педагози (напр. Nestorova et al., 1957). При тези метаморфози, обемът на учебника по геология се намалява съответно от 154 стр. (S. Bonchev, 1928) до 84 стр. (последният учебник за осми клас преди ликвидацията на геологията като учебен предмет). От края на 60-те години на 20-ти век, геологически данни се съдържат в учебната програма и учебниците по география за осми клас, като са изложени в рамките на десетина страници. Информацията е ограничена до 2–3 урока, които наблягат върху формата на Земята и геосферния строеж, строежа на литосферата и движението на литосферните плочи (Роров, Пиева, 2019). Няма нито дума за основните градивни елементи на литосферата – минералите, които виждаме навсякъде около нас и ползваме

почти всекидневно. Информацията за скалите е чисто декларативното сведение, че има три вида скали (седиментни, магмени и метаморфни), за които са дадени по един пример като название (съответно – пясъчник, гранит и мрамор). Също така, нито дума за вкаменелостите, за информацията която ни дават за историята на Земята и за създаването и еволюцията на живота, и т.н. Природните богатства са подредени по основните елементи, които съдържат, без никакъв намек за минералния им състав (та ученикът изобщо не е чувал думата минерал!) и процесите на образуването им. Има и по няколко изречения за природните бедствия – вулкани и земетресения. Нищо – за ролята на геологическите изследвания за строителството, водоснабдяването, минимизирането на природните (геодинамичните) рискове. Изобщо, няколко поколения български граждани, възпитавани от нашето средно училище в продължение на половин век, не притежават никакви знания за състава, строежа и историята на нашия единствен дом – планетата Земя! Сериозни проблеми се откриват и в преподаването по регионална география. Съответните уроци са препълнени с второстепенни подробности за далечни страни, а знанията за съседните и тясно свързаните с нас европейски страни и дори, за собствената ни Родина, са недостатъчни и несигурни. Това показват недвусмислено и множеството телевизионни състезания и викторини, включително сред ученици от елитни гимназии.

Обучението по науки за Земята в европейските и северноамериканските страни

Обучението по науки за Земята в средните училища се съобразява както с местните традиции и тенденции в развитието на средното образование, така и със световните традиции, научни постижения и тенденции. Докато в миналото ролята на науките за Земята се разглеждаше предимно в оптиката на изграждането на обща култура и мироглед, и в борбата за нови източници на суровини за индустриалната революция и постиндустриалното развитие, в новите времена се обръща голямо внимание на ролята им за осигуряването на устойчиво развитие и критични суровини, на водни ресурси, за проектирането на големи хидротехнически и транспортни съоръжения, за климатичните промени в миналото и днес, за екологията и ограничаването на негативните антропогенни въздействия върху природата, за природните рискове. Не е маловажен фактът, че от началото на настоящия век човечеството премества годишно повече

¹ Curricula in geography (downloaded from the Internet on 23.06.2024) <https://www.mon.bg/obshto-obrazovanie/uchebni-planove-i-programi-2>.

естествени и изкуствени материали в сравнение с общото действие на всички природни фактори и процеси!

Изучаването на науките за Земята според гимназиалните програми на повечето европейски страни (Johansson et al., 2021²; Orion et al., 1999) обикновено става двукратно: веднъж в 8-ми или 9-ти клас, и още веднъж – в един от класовете 10-ти–12-ти. Това отговаря приблизително на нашите първи и втори гимназиален етап и е свързано с нарастването на трудността на усвояваните знания и с тяхната координация с преподаването на други, фундаментални природни науки (химия, физика, биология). Науките за Земята се изучават или в рамките на предмет *Науки за Земята* или *География (География и икономика)*, или *Природни науки*, или (във Франция) *Науки за Живота* и *Науки за Земята*. Програмите и учебниците са съобразени със системния подход, при който комплексната система на планетата Земя се разглежда като взаимодействие и взаимозависимости между съставните системи (геосферите), които се изучават по един балансиран начин, гарантиращ получаване на достатъчна основа както за разбиране на строежа и процесите, така и практически знания за екологосъобразно използване на природните ресурси и предпазване от природните рискове.

Образователната система на САЩ е по-особена и има значителни вариации в различните държавни щатски или частните училища. В последните години оценките по науки за Земята от висшите средни училища (high schools) се приемат за влизане в университетите, което повишава интереса към тези науки. Науките за Земята се изучават заедно с биологическите науки през 8-та година (втора от двете години на middle school), а high schools обхващат четири или пет класа (от девета до дванадесета или тринадесета), обикновено от 14- до 18- или 19-годишна възраст. През осмата година се изучават и придобиват умения (skills), свързани с фосилите и значението им за определяне на възрастта на скалите; минералите и скалите; характеристиките на сеизмичните и електромагнитните вълни; екосистемите; природните ресурси и човешкото въздействие; геосферите; литосферните плочи и техните граници; топографските карти и разчитането им; земните цикли; атмосферата; климатичните изменения. Науките за Земята се изучават самостоятелно и системно през дванадесета-

та година. Подробности могат да се намерят, въз основа на ред американски документи и публикации (напр. Quinn et al., 2012), и в Zagorchev (2024). През последните десетина години се правят сериозни усилия за уеднаквяване на изучаването на науките за Земята в световен мащаб (IGEO, 2013; King, 2015).

Нуждата от реформа на изучаването на геонауките в българското средно (гимназиално) образование

От изложените факти и следващите от тях логични обобщения се вижда ясно, че българското средно образование изостава значително от това в Европа и Северна Америка. Това е особено добре видимо в областта на науките за Земята, които се преподават по отживял начин, фрагментарно, несистемно и без спазване на основни педагогически принципи. Между тях са принципите за научност, за разбираемост и достъпност, за координация на преподаваните знания по различни образователни и научни дисциплини, за системност и последователност, за трайно овладяване на знанията. Съсредоточаването на *науките за Земята* само в 8-ми клас, и то в учебници по *География и икономика*, ясно показва подценяването на това така важно научно направление. На такова ниско гимназиално учебно ниво ученикът няма основни познания от областите на физиката, химията и биологията, необходими за възприемане на сложните науки за Земята. Поради това основни уроци и понятия се зазубрят без никакъв траен мироспогледен и практически ефект.

По тези причини настоятелно предлагаме учебните програми и учебниците по науките за Земята да получат ясното название *Науки за Земята*. Тяхното съдържание и мястото им в гимназиалните учебни програми трябва да бъдат подложени на сериозно обсъждане и ревизия, като бъдат приведени в съответствие със съвременната наука, педагогическите принципи, ролята на геонауките в съвременното общество и неговите изисквания към тях. Без такава реформа, реформата на българското средно образование би била непълна и лишена от съдържание.

Литература References

- Bonchev, S. 1928. *Geology and Mineralogy*. Textbook for grade VI of secondary schools. First edition. Plovdiv, Hr. G. Danov Publishing house. 154 p (in Bulgarian).
IGEO (International Geoscience Education Organisation) website. 2013. *Third International Geoscience Education Sur-*

² Johansson, M., E. Segerstedt, L. Majoros, M. Leskó, K. Johansson. 2021. *The EIT ENGIE Project: Deliverable 1.2 – Report on the Status of Geoscience Education in Europe*. Horizon 2020, the EU Framework Programme for Research and Innovation, 20 p.

- vey: 2012 – with 2013 updates, 2; http://www.igeosci.ed.org/?page_id=267.
- King, C. 2015. The international geoscience school syllabus and its development. – *Episodes*, 38, 1, 57–74; <https://doi.org/10.18814/epiugs/2015/v38i1/008>.
- Nestorova, M., E. Bonchev, G. Georgiev. 1957. *Geology for Class VIII of General Education Schools*. Sofia., Narodna Prosveta State Publishing House, 84 p. (in Bulgarian).
- Orion, N., C. King, G. H. Krockover, P. E. Adams. 1999. The development and status of Earth science education: a comparison of three case studies from Israel, England and Wales and the United States of America. Part I. – *Science Education International*, 10, 2, 13–23.
- Popov, A., Ilieva, E. 2019. *Geography and Economics for the Eighth Grade. According to the Curriculum for 2023/2024*. Sofia, Anubis, 2017, Klet-Bulgaria, 116 p. (in Bulgarian).
- Quinn, H., H. Schweingruber, T. Keller. 2012. *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington D.C: National Academies Press; <http://www.nap.edu/catalog/13165/a-framework-for-k-12-science-education-practices-crosscutting-concepts>.
- Vasileva, M. 2013. The system of geography education's principles – theoretical aspects and practical application. – *Ann. Univ. Sofia St Kl. Ohridski, Fac. Geol. et Geogr.*, 105, 2 – *Geogr.*, 463–480.
- Zagorchev, I. 2024. Geography or Earth Sciences (Geosciences) in Bulgarian secondary education?. – *J. Bul. Acad. Sci.*, 136, 5, 19–29 (in Bulgarian with English abstract).