

EDUKACJA CZŁOWIEKA W ZAKRESIE NAUK PRZYRODNICZYCH I ŚCISŁYCH WEDŁUG KONCEPCJI JANA AMOSA KOMENSKIEGO

NATURAL AND EXACT SCIENCES IN JOHN AMOS COMENIUS' CONCEPT

Summary: Komeński introduced the science of the nature which included zoology, botany, geology, anatomy, basic knowledge of medicine, agriculture, geography and physical phenomena. Arithmetic consisted of the tasks taken from the surrounding world. Under the name of physics he understood the life of the nature and the knowledge of the arts crafts. He combined the magic and the study of the properties of some objects with the chemistry. Learning geography started with getting to know the immediate surroundings. He paid attention to the practical use of scientific knowledge and encouraged to carry out research and get the knowledge of the secrets of the nature.

Keywords: natural sciences, science, mathematics, arithmetic, geometry, chemistry, geography, physics, nature, astronomy

Jan Amos Komeński był twórcą pierwszego w dziejach wychowania w pełni nowoczesnego systemu szkolnego. Okres wychowania podzielił na cztery sześcioletnie etapy, którym przyporządkował kolejne etapy kształcenia szkolnego. Okresowi przedszkolnemu odpowiadała szkoła macierzyńska, gdzie wychowawczynią była matka. Okresowi chłopięctwa odpowiadała szkoła elementarna. Szkoła średnia, inaczej języka łacińskiego, obejmowała młodzież w wieku 12-18 lat. Natomiast czwarty szczebel kształcenia przypadał na wiek 18-24 lata i była to akademia. Dla poszczególnych szczebli opracował dokładny program wychowania i nauczania w którym znalazło się również miejsce dla przedmiotów przyrodniczych i ścisłych.

Według Komeńskiego pierwszym etapem kształcenia był szkoła macierzysta, która powinna powstać w każdym domu i rodzinie. W ramach kształcenia na tym poziomie poza wychowaniem fizycznym, wychowaniem moralnym i umysłowym dziecko powinno uczyć się przedmiotów przyrodniczych. Matematyka obejmowała liczenie do pięciu w trzecim roku życia, do dziesięciu w czwartym roku życia, a do dwudziestu do szóstego roku życia. W ramach

nauki geometrii uczono się podstawowych pojęć, takich jak: długi, krótki, mały, duży. Nauka geografii ograniczała się do najbliższego otoczenia, a nauka astronomii obejmowała poznanie podstawowych pojęć, jak: gwiazdy, słońce, księżyc (Kurdybacha, 1966: 503-504). Wymagania w zakresie geografii dotyczą wiedzy dziecka o miejscowości, w której mieszka, np. wsi, miasteczka, zamku itp. Zdaniem Komeńskiego dziecko powinno także orientować się, co to jest pole, góra łąka, las i rzeka. Uważał, że początek nauczania geografii przypada na mniej więcej koniec pierwszego roku i późniejsze lata, kiedy dzieci zaczynają rozpoznawać swoją kolebkę i łono matki. W drugim i trzecim roku geografiami będzie dla nich poznanie pokoju, w którym mieszkają itd. Powinny się po nim rozejrzeć, gdy mają jeść, iść na przechadzkę lub spać, a także gdzie trzeba szukać światła i ciepła. W trzecim roku wzrost wiedzy geograficznej osiągną, jeżeli przyswoją sobie cechy i nazwy już nie tylko pokoju, ale i sieni, kuchni, sypialni i tego co jest w podwórzu, w stajni, sadzie, w budynkach i wokół nich. W czwartym roku chłopiec powinien biegając poznać drogi wiodące poprzez ulicę, plac do sąsiada, do stryja, do babki, do stryjenki, do swego opiekuna. W piątym zaś roku powinien utrwalić sobie dobrze w pamięci i zrozumieć, co to jest miasto, wzgórek, pole, ogród, las, rzeka itp.

W programie kolejnego etapu kształcenia, powszechnej szkole elementarnej program nauczania przedmiotów matematyczno-przyrodniczych obejmował: rachunki, geometrię, kosmografię i fizykę. Wymogi dostosowane były do realnych potrzeb życia ludzi. Arytmetyka miała zawierać zadania zaczerpnięte z otaczającego dzieci świata i była dostosowana do wymagań dnia powszedniego. Komeński uważał, że podstawą wszelkiej mądrości są tajniki polegające na wzajemnych stosunkach liczb, miar i wag. Pisał: „daj chłopcu do ręki linijkę, cyrkiel, wagę, rysunki liczb i miar, a zaskoczy cię wiele ciekawych rzeczy”. (Kurdybacha, 1966: 179). Zwracał uwagę na rolę nauczania w szerokim zakresie arytmetyki, geometrii i statystyki. Te trzy nauki, jego zdaniem, są niezbędne do życia rozumnego i bez poznania liczb, miar i wag nie można zgłębić tajemnic świata. Uważał, że „bardzo się przyda umiejętność liczenia nie tylko do dziesięciu czy dziesięciu dziesiątek, czyli stu, a także par, tuzinów, kóp, lecz również wprzód i z powrotem – dla wyrobienia sprawności umysłu” (Komeński, 1973: 201). Nauka kosmografii według Komeńskiego przewidywała zarówno astronomię, jak i geografii. Pierwsza z nich zaznajamiała dzieci z budową wszechświata, druga podawała wiadomości o ogólnych państwach globu ziemskiego, a najwięcej uwagi poświęcała opisowi ojczystego kraju. Pod nazwą fizyki Komeński rozumiał życie przyrody. Do tego przedmiotu włączył również informacje o sztukach rzemieślniczych, mające ułatwić młodzieży wybór zawodu. Duży nacisk kładł na nauczanie elementów wiedzy praktycznej i użytecznej. Pominięte zostały natomiast nauki biologiczne. Program uzupełniała wiedza o rzemiośle, której celem miał być między innymi w przyszłości prawidłowy wybór zawodu.

Dla szkoły średniej Komeński ustalił sześć klas: I – językowa, II – fizyczna, III – matematyczna, IV – nauki obyczajów, V – nauki prowadzenia rozmów, VI – retoryczna (Komeński, 1973: 209-210). Nauka przedmiotów przyrodniczych

obejmowała: arytmetykę, geometrię, astronomię, zoologię, botanikę, geologię, anatomię, medycynę oraz rolnictwo. W programie szkoły średniej, w doborze przedmiotów nauczania Komeński starał się połączyć tradycję humanistyczną z naukami przyrodniczymi. Łączył elementy zoologii, anatomii, rolnictwa, fizyki, a także geografii czy etyki i historii społecznej. Arytmetyka i geometria nie ograniczały się tylko do podstawowych wiadomości, ale miały za zadanie rozwijać umysł i pobudzać do samodzielnego myślenia. Astronomia obejmowała podstawowe wiadomości o obrotach ciał niebieskich oraz obliczania ich ruchów. W zarysie sylwetki absolwenta szkoły łacińskiej J.A. Komeński postulował, aby uczniowie poznawali obraz całego świata, mórz wraz z wyspami, rzek i państwami. Do tych przedmiotów dodał Komeński naukę o przyrodzie, obejmującą dzisiejszą zoologię, botanikę, geologię, anatomię, podstawowe wiadomości z zakresu medycyny, rolnictwa i zjawisk fizycznych (Kurdybacha, 1966: 506). Szkoła średnia dawała głównie wykształcenie o charakterze encyklopedycznym i tworzyła podwaliny pod sześcioladne studia wyższe, które według Komeńskiego miały mieć charakter szkoły zawodowej kształcącej przede wszystkim w zakresie praktycznym.

Szkoła dojrzałej młodzieży była szkołą przeznaczoną do gromadzenia doskonalszej mądrości. Składała się z trzech części: akademii, apodemii i wyboru zawodu (Komeński, 1973: 224). Głównym celem akademii było nabywanie umiejętności zastosowania wiedzy w praktyce. W zakresie nauk ścisłych i przyrodniczych zajęcia obejmowały m.in: sadzenie roślin, całoroczną uprawę ogrodu, żeglarsstwo. W ramach apodemii młodzi ludzie powinni podróżować, aby poznawać świat, rozpoczynając od kraju ojczystego. Celem wyjazdów było poznanie środowiska geograficznego i kulturowego innych krajów oraz czerpanie z wiedzy innych i umiejętności. Ta wiedza miała pomóc młodemu człowiekowi w wyborze właściwej drogi zawodowej.

Nauka przyrody obejmowała świat roślin, zwierząt oraz naukę o człowieku. Mówiąc o roślinach Komeński charakteryzował je jako materię żywą wyrastającą z ziemi, którą ożywia tzw. duch wegetatywny umożliwiający wzrost i rozmnażanie się. Zwierzę, zdaniem Komeńskiego, to ruchoma substancja obdarzona czuciem, a każde zwierzę jest maleńkim światem, gdyż ma te same podstawowe elementy: materię, ducha i ogień (Bieńkowski, 2000: 47). Według niego natura rozwija się powoli i systematycznie, od form prostych do bardziej złożonych, nie uznając gwałtownych skoków. Tak samo powinien postępować nauczyciel. Zwracał również uwagę na to, iż pierwszym etapem poznania rzeczywistości są zmysły, a dopiero drugim rozum.

Komeński pisał o uprawach różnych roślin, o hodowli zwierząt, a także o umiejętnościach właściwego obchodzenia się z ludzką naturą, czyli z ludzkim ciałem i psychiką oraz o pielęgnacji tego ciała. Chodziło tu o środki i sposoby zachowania zdrowia fizycznego i duchowego. Na pierwszym miejscu wymieniał właściwe odżywianie, ćwiczenia ciała i umysłu, właściwy tryb życia, leczenie, rozrywki, sposób ubierania się i zachowania (Bieńkowski, 2000: 47). Głosił, że naukę szkolną powinno się zaczynać od rzeczy, a nie od słów i pojęć. Występo-

wał przeciwko zbyt niemu zaufaniu do zdolności poznawczych bazujących jedynie na wiedzy książkowej o przyrodzie bez kontaktu z konkretnymi przedmiotami, które mogą dać pełny obraz rzeczywistości. Komeński zachęca do badania i poznania tajemnic natury. Jedną z jego ilustracji *Orbis pictus* z Zaproszenia i Zakończenia ukazuje nauczyciela, który uczy chłopca pod gołym niebem, na polu, w otoczeniu łąk, drzew, w dali widać miasto. Ten obraz pokazuje, jak powinno nauczać się w szczególności nauk przyrodniczych stosując metodę pogłębłości nie tylko polisensorycznie, lecz także w sposób bezpośredni i czynny. Uważał, że odkryte tajemnice natury pomagają poznać i zrozumieć wszystkie inne sprawy na świecie. Według zaleceń Komeńskiego szkoła miała unikać obciążenia pamięci abstrakcyjnymi pojęciami, a wszystkie słowa i nazwy łączyć się ściśle ze znajomością rzeczy oraz teorii z praktyką.

J.A. Komeński przyjmował koncepcję stworzenia świata w kształcie i układzie identycznym z tym, który ludzie oglądają obecnie. Rozumiał znaczenie, teoretyczne i praktyczne, rodzącej się dopiero w jego czasach, nowej dziedziny wiedzy – chemii. Pisał, że przyszłość chemii to poznawanie natury różnych rzeczy oraz przez naśladowanie przyrody, tworzenie różnych nowych substancji, związków i rzeczy potrzebnych człowiekowi. Z chemią łączył magię wiedzy i umiejętności znajdowania i ukazywania nieznanymi dotąd właściwościami i jakości różnych przedmiotów. Komeński cenił pionierskie eksperymenty przyrodnicze dokonywane przez uczniów i twierdził, że tylko niezawinione i zawistne oszczerstwa okryły „wiedzę tajemną o sekretach natury” siecią podejrzeń i zarzutów o kontakty ze złym duchem (Bieńkowski, 2000: 50). Wiele uwagi poświęcał praktycznemu wykorzystaniu materiałów mineralnych w budownictwie oraz jubilerstwie. Podawał, że tylko granaty można barwić sztucznie, a inne kamienie nie przyjmują barwników.

W zakresie nauczania matematyki naukę rachowania zalecał zaczynać już w wieku trzech lat. Arytmetyka miała zawierać zadania zaczerpnięte z otaczającego świata. Geometria polegała na obliczaniu długości, szerokości i powierzchni. W 1931 r. zostały odnalezione rękopisy podręczników Komeńskiego. Jednym z nich był łaciński podręcznik geometrii, w którym autor zajmuje się zarówno geometrią teoretyczną, jak i praktyczną, zastosowaną przede wszystkim do mierzenia przestrzeni i odległości przy pomocy trygonometrii.

Pod nazwą fizyki Komeński rozumiał życie przyrody. Do tego przedmiotu włączał również informacje o sztukach rzemieślniczych. Usiłował w szkole średniej połączyć wiedzę filologiczno-retoryczną z naukami przyrodniczymi. Zalecał wprowadzenie nauki o przyrodzie, która obejmowała zoologię, botanikę, geologię, anatomię, podstawowe wiadomości z zakresu medycyny, rolnictwa, geografii i zjawisk fizycznych. Komeński opracował podręcznik do fizyki i astronomii, pragnąc w ten sposób rozpowszechnić wśród młodzieży znajomość otaczającego ją świata. Ten sam cel przyświecał mu w pracy nad przygotowaniem podręczników geometrii i kosmografii. W programie nauczania w wieku przedszkolnym J.A. Komeński przewiduje, że 6-letni chłopiec powinien z zakresu fizyki potrafić nazwać i określić np.: ogień, powietrze, wodę, ziemię, śnieg,

łód, ołów, żelazo. Natomiast z roślin powinien określić, np.: fiołki, goździki, róże oraz rozróżnić podstawowe zwierzęta domowe. Powinien także umieć nazwać podstawowe części ciała i mieć świadomość do czego służą. W zakresie optyki oczekiwania J.A. Komeńskiego dotyczą oswojenia się i określenia, co to jest ciemność, jakie najczęściej spotykamy barwy. Z zakresu astronomii dziecko powinno rozróżniać słońce, gwiazdy i księżyc. Jego poglądy w zakresie fizyki były tradycyjalne, a teoria Kopernika wydawała mu się fałszywa.

W kwestii ruchu Ziemi przyjął krytyczne stanowisko, że jest ona nieruchoma. Pisał, że nieruchomość Ziemi potwierdzają zmysły, rozum i świadectwa Pisma św. Uważał, że Ziemia jest w bezruchu, ponieważ żyjące na niej istoty potrzebują spokoju. Jego zdaniem Ziemia znajduje się w samym środku wszechświata i zajmuje przez to swoje naturalne miejsce, gdyż jest najcięższa (Bieńkowski, 2000: 46-47). Komeński uważał, że słońce obraca się wokół własnej osi w ciągu 28 dni, że wokół Słońca krążą planety, ale nie wyciągał z tych stwierdzeń wniosków heliocentrycznych. Zgodnie z tradycją nauki starożytnej, Komeński uważał zjawiska meteorologiczne (deszcze, burze, tęcze i komety) za powstałe z wylęgów i oparów ziemskich. Twierdził także, że magnes nie jest kamieniem, lecz metalem (Bieńkowski, 2000: 47). Uczony zwracał uwagę na praktyczne wykorzystanie wiedzy o astronomii: układanie kalendarza, przepowiadanie pogody, przewidywanie dobrych urodzajów, układanie horoskopów. Uważał, że ludzie z rytmicznego i regularnego ruchu ciał niebieskich mogą się wiele nauczyć i wzorując się na tym ruchu zbudować urządzenia techniczne, jak zegar czy inne maszyny. W podręcznikach Komeńskiego można znaleźć wiele podstawowych, a zarazem obszernych wiadomości o kamieniach. Ze względu na szerokie rozpowszechnienie dzieł Komeńskiego i wielokrotne ich wydania wiadomości o kamieniach, mimo że nie zawierały wielu nowych informacji, miały jednak duże znaczenie w poznawaniu geografii oraz geologii.

Komeński był przekonany, że alchemicy nie mogą zamieniać metali, bowiem nie udało im się jeszcze chociażby poprzez destylację wyodrębnić hipotetycznego „ducha mineralnego”. Podobnie jak większość ówczesnych uczonych, dzielił kamienie na pospolite i drogie. Kamienie drogie to kamienie szlachetne, które powstać miały jako krople potu pocących się skał we wnętrzu ziemi. Zatem kamienie drogie to prawdopodobnie produkty naturalnej destylacji, które cechuje m.in. przezroczystość lub są co najmniej przeświecające. Wśród przezroczystych wymieniał diament, kwarc, a także beryl. Ponadto wyróżniał inne produkty naturalnej destylacji, cechujące się specyficznym blaskiem, wyjątkowym zabarwieniem i szczególnym pięknem, dzielił je według barwy. Komeński zwracał się ku poznaniu zewnętrznemu materialnego świata za pomocą nauki opartej na obserwacji. Bardzo popierał nauki przyrodnicze, ale nie uznawał teorii heliocentrycznej Kopernika.

Zgodnie z zasadą nauczania „natura dba o odpowiedni czas”, Jan Amos krytykował szkoły za to, że uczą języka przed naukami o rzeczach, matematyki, fizyki itp. Uważał, że należy te przedmioty realizować w tym samym czasie. Pisał „a przecież rzeczy są czymś istotnym, słowa – przypadkowym, rzecz jest

ciałem, słowo odzieniem; rzecz ziarnem, słowo skorupką i łupiną. Należy je więc razem podawać umysłowi ludzkiemu” (Suchodolski, 1979: 176). Pedagog krytykował metody nauczania przedmiotów ścisłych, które nie uczą odkrywania, tylko podają gotową wiedzę. Pisał: „prawie nikt nie uczy fizyki przy pomocy pokazów i doświadczeń, wszyscy posługują się odczytywaniem tekstu...” (Suchodolski, 1979: 197). Polecał uczyć przez podawanie przyczyn, gdyż należy wskazywać nie tylko, jaką każda rzecz jest, ale także dlaczego inną być nie może. W przedmowie do podręcznika fizyki Komeński pisał, że metoda indukcyjna „daje klucz do przyrody” (Komeński, 1973: XLIV). Nie pozwala jednak na odkrycie jej najważniejszych tajemnic. Największą uwagę przywiązywał do metody synkretycznej, która pozwala realizować w nauczaniu założenia pansoficzne, czyli ujmować świat jako całość i dostrzegać jego harmonię. Zauważał, że wykształcenie wielu osób ogranicza się do znajomości terminologii i reguł, ale nie potrafią one użyć ich w praktyce. W zakresie kształcenia mechanicznego zwracał uwagę na rolę naśladownictwa. Architekt wie, że słońce i wicher wysuszają i wzmacniają. Uważał, że cieśla może przekazać sztukę budownictwa demonstrując uczniowi wybrany i użyty materiał oraz jego sposób wykorzystania. „Na prawdziwej wiedzy, rozumie i praktyce polega prawdziwa mądrość i prawdziwe szczęście” (Komeński, 1973: 26). Umiejętności praktyczne uważał za szczególnie potrzebne w życiu codziennym, dlatego cenił je bardziej niż umiejętności intelektualne, co przejawia się w jednej z jego praktycznych zasad – najpierw żyć, potem filozofować. Zwracał uwagę na praktyczne wykorzystanie wiedzy przyrodniczej w życiu codziennym np. świata zwierząt i owadów, na które dziecko napotyka w domu i poza nim. W koncepcji wykształcenia wiedza praktyczna miała obejmować szeroki wachlarz faktów i problemów technicznych i miała uczyć postępowania, dzięki któremu człowiek własną pracą służy sobie i innym. Uważał, że utrwalenie wiedzy powinno odbywać się poprzez oglądanie poznawanych rzeczy.

Zgodnie ze swoim postulatem kształcenia wszystkich i we wszystkim Komeński zaczął opracowywać swoje encyklopedyczne podręczniki, w tym podręczniki do nauczania przedmiotów przyrodniczych i ścisłych. W podręcznikach tych Komeński podał uczniom podstawowe informacje o powietrzu, wodzie, ziemi, ogniu, kamieniach, kruszczach, zwierzętach lądowych, ptakach, rybach, drzewach i roślinach. Najwięcej miejsca poświęcił człowiekowi, jego pracy, organizacji życia osobistego i społecznego oraz cechom jego charakteru. Jako pierwszy w dziejach oświaty podał uczniom szkoły średniej podstawowe wiadomości o budowie ciała ludzkiego, funkcjach części ciała i poszczególnych organów, głównych chorobach ludzkich, zmysłach, a także wszystkich najważniejszych i najbardziej użytecznych pracach ludzkich, takich, jak: uprawa roli i warzyw, hodowla bydła, młynarstwo, piekarstwo, myślistwo. Chciał jak najwszechstronniej informować młodzież o wszystkich zjawiskach życia. Ukazał się także podręcznik fizyki Komeńskiego, w którym autor podał krótkie wiadomości o stworzeniu świata, jego głównych elementach, którymi, według Komeńskiego, są materia, duch i światło. Podręcznik obejmował informacje o ruchu

rzeczy, ich rodzajach i zmianach, o powietrzu, wodzie i ziemi, o parach, gwiazdach, meteorach i minerałach, roślinach, zwierzętach, człowieku i aniołach. Zamieścił też wiadomości o chorobach duszy i ciała oraz sposobach ich przezwyciężania. Kolejnym był podręcznik *Cosmographiae compendium*, podzielony na dwie części. Pierwsza zawiera opis wszechświata, usiłuje ustalić jego rozmiary i podaje informacje o ruchu ciał niebieskich. Natomiast w drugiej części tego podręcznika, poświęconej geografii powszechnej, autor omawia długość i szerokość geograficzną oraz podaje ogólne informacje o częściach świata i poszczególnych państwach europejskich.

Jan Amos Komeński należy do pionierów wychowania zgodnego z prawami natury i jest jednym z najbardziej podziwianych pedagogów i teologów, który położył podwaliny pod nowoczesny na owe czasy system kształcenia. Głosił prawo natury, jako wyraz odkrycia w naturze i rozumie człowieka źródeł moralności, w czym dostrzegano możliwość uzależnienia etyki świeckiej od religii. Prawo natury miało gwarantować przyrodzoną ludziom równość, a ówczesny naturalizm pedagogiczny wiązał się z budzącą się ideą egalitaryzmu (Sztobryn, 2004: 506). Interesując się głównie nauczaniem języków, Komeński nie zaniedbywał metodyki przedmiotów ścisłych i przyrodniczych, którym w programach nauczania wyznaczał ważne miejsce. Podkreślał, że nauczanie o świecie powinno być podstawą wszelkiego innego nauczania. Po swojej wieloletniej pracy pozostawił wiele badań naukowych, poglądów, ale przede wszystkim bardzo liczne prace naukowe, które stały się punktem wyjścia do rozważań o sztuce nauczania. Swoje życie Komeński poświęcił przede wszystkim dydaktyce, która dzięki niemu stała się czymś znacznie ważniejszym niż tylko dyrektywami szkolnego nauczania, stała się głównym narzędziem moralnego wychowania ludzi. Upowszechniał też treści i metody nauczania, uważając, że spełniają one podstawową rolę wychowawczą. Pedagog poszukiwał całe życie metod, dzięki którym nauczanie mogłoby stać się łatwiejsze i skuteczniejsze. Rozumiał i podkreślał wagę istoty pracy wychowawczej, która opierać się miała, w jego mniemaniu, na nauczaniu. Oryginalność i nowatorstwo poglądów Komeńskiego w pedagogice przeciwstawia się jego konserwatywnym poglądom filozoficznym. Dorobek wybitnego pedagoga w pełni ilustruje stan ówczesnej wiedzy oraz uświadamia współczesnemu pokoleniu, jak wielki dokonał się postęp w zakresie rozwoju i edukacji przedmiotów ścisłych i przyrodniczych.

Bibliografia

1. Alt R., *Postępowy charakter pedagogiki Komeńskiego*, wyd. Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa 1957.
2. Bieńkowski T., *Komeński w nauce i tradycji*, wyd. Wyższa Szkoła Humanistyczna w Pułtusk, Pułtusk 2000.

3. Bieńkowski T., *Jan Amos Komeński o nauczaniu i wychowaniu*. Wyższa Szkoła Humanistyczna w Pułtusku. Pułtusk 2000.
4. Komeński J.A., *Pampaedia*, Ossolineum. Wrocław–Warszawa–Kraków–Gdańsk 1973.
5. Komeński J.A., *Wielka dydaktyka*. Ossolineum. Wrocław 1956.
6. Krupiński B., *Z dziejów górnictwa i jego związków z naukami geologicznymi*. „Prace Muzeum Ziemi”, nr 18, cz. 1, 1971.
7. Kurdybacha Ł. (red.), *Historia wychowania*, PWN Warszawa 1966.
8. Probiez K., *Górnictwo na cenzurowanym*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice 2001.
9. Ratajczak T., Skoczylas J., *Polskie darniowe rudy żelaza*, Wydawnictwo Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków 1999.
10. Skoczylas J., *Zarys rozwoju geologii w Wielkopolsce*, „Przegląd Geologiczny”, r. 39, nr 7-8, 1991.
11. Sztobryn S., *Naturalizm pedagogiczny*, [w:] T. Pilch (red.), *Encyklopedia pedagogiczna XXI wieku*, t. 3, Warszawa 2004.
12. Sztobryn S., *Natywizm i empiryzm w pedagogice*, [w:] T. Pilch red., *Encyklopedia pedagogiczna XXI wieku*, t. 3, Warszawa 2004.
13. Suchodolski B.: *Wstęp*, [w:] J.A. Komeński, *Pisma wybrane*, Ossolineum, Wrocław–Warszawa–Kraków 1964.
14. Suchodolski B., *Wstęp*, [w:] J.A. Komeński, *Wielka dydaktyka*, Ossolineum, Wrocław 1956.
15. Suchodolski B., *Komeński*, Wiedza Powszechna. Warszawa 1979.
16. Szkurat E., *Historia dydaktyki geografii. Główne kierunki i ośrodki badań*, [w:] A. Jackowski, S. Liszewski, A. Richling (red.), *Historia geografii polskiej*, PWN, Warszawa 2008.
17. Wójcik Z., *Aleksander Sapieha i warszawskie środowisko przyrodnicze końca XVIII*, „Prace Muzeum Ziemi” t. 15, cz. 2, 1971.