

Natalia Pawlak, Izabela Kudelska

Zastosowanie metod wspomagających proces kształcenia na uczelni wyższej

Ekonomiczne Problemy Usług nr 95, 325-335

2012

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach
dozwolonego użytku.

NATALIA PAWLAK

IZABELA KUDELSKA

Politechnika Poznańska

ZASTOSOWANIE METOD WSPOMAGAJĄCYCH PROCES KSZTAŁCENIA NA UCZELNI WYŻSZEJ

Wprowadzenie

Uczelnie wyższe odgrywają wiodącą rolę we wszystkich aspektach życia i działalności zarówno pojedynczego człowieka, jak i całych społeczeństw, począwszy od kultury, a na gospodarce skończywszy.

Poza tym dynamika i rozwój współczesnych przedsiębiorstw wymagają doskonalenia i dostosowywania systemu zarządzania do zmieniających się warunków otoczenia, które są kształtowane przede wszystkim przez rynek klientów i konkurentów. Przedsiębiorstwa poszukują więc optymalnych rozwiązań, które pozwolą im odnieść sukces na rynku¹. Podobnie jest na uczelniach, które wdrażają nowe rozwiązania w celu zadowolenia klientów (studentów).

Podstawą najnowszych koncepcji kształcenia jest uczenie przez doświadczenie. Coraz częściej stosuje się metody polegające na angażowaniu studentów w działania twórcze, pobudzające do kreatywności.

Uczelnie, chcąc podwyższyć standardy nauczania, wzbogacają swoją ofertę, wykorzystując różne metody do usprawnienia procesu kształcenia. W proce-

¹ J. Mazurczak, W. Ptak, *Wybrane problemy wdrażania centrów odpowiedzialności w przedsiębiorstwach przemysłowych – studium przypadku*, w: *Zalety i wady zakupów dokonywanych za pośrednictwem Internetu w kontekście zakupów tradycyjnych*, red. M. Fertsch, S. Trzecieński, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2005.

sie edukacji coraz częściej wykorzystuje się najnowsze środki dydaktyczne, możliwości technologii informacyjnej i osiągnięć techniki. Tak zwane aktywne nauczanie to m.in. zadania projektowe, zadania zespołowe, studia przypadków, symulacje, systemy komputerowe itp., które pozwalają na pełny rozwój właściwych kompetencji i umiejętności studentów.

1. Metody procesu kształcenia

Termin „metoda” pochodzi od greckiego słowa *methodos* i oznacza badanie, sposób badania, drogę dochodzenia do prawdy. Natomiast metoda kształcenia oznacza wypróbowany i systematycznie stosowany układ czynności nauczycieli i uczniów, realizowanych świadomie w celu spowodowania założonych zmian w osobowości uczniów².

Metody nauczania stosowane we współczesnej edukacji można podzielić na pięć grup³:

1. Metody podające – metody asymilacji wiedzy, do których należą:
 - a) wykład informacyjny;
 - b) pogadanka;
 - c) opowiadanie;
 - d) prelekcja;
 - e) anegdota;
 - f) odczyt;
 - g) objaśnienie lub wyjaśnienie.
2. Metody problemowe, które są stosowane w nauczaniu to:
 - a) wykład problemowy;
 - b) wykład konwersatoryjny;
 - c) klasyczna metoda problemowa;
 - d) metody aktywizujące: metoda przypadków, metoda sytuacyjna, inscenizacja, gry dydaktyczne, seminarium, dyskusja dydaktyczna.
3. Metody eksponujące:
 - a) film;

² *Metody nauczania i formy pracy*, referat na posiedzenie szkoleniowe RP ZSO w Starej Wojskiej opracowała mgr Małgorzata Galanciak, www.szkolnictwo.pl, 11.04.2012.

³ *Ibidem*.

- b) sztuka teatralna;
- c) ekspozycja;
- d) pokaz połączony z przeżyciem.

4. Metody programowane mogą być prowadzone z użyciem:

- a) komputera;
- b) maszyny dydaktycznej;
- c) podręcznika programowanego.

5. Metody praktyczne – ułatwiają uczniom bezpośrednie poznanie rzeczywistości oraz pozwalają na wykorzystanie zdobytej przez nich wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych. Do grupy tej należą :

- a) pokaz – polega na demonstrowaniu naturalnych przedmiotów lub ich modeli, zjawisk, wydarzeń lub procesów i objaśnianiu ich istotnych cech;
- b) ćwiczenia przedmiotowe – polegają na wielokrotnym wykonywaniu pewnych czynności dla nabycia wprawy i uzyskania coraz wyższej sprawności w działaniach intelektualnych i praktycznych;
- c) ćwiczenia laboratoryjne – studenci samodzielnie przeprowadzają eksperymenty biologiczne, chemiczne, fizyczne itd. Eksperymenty te pozwalają na formułowanie pewnych uogólnień, ilustrowanie wcześniej poznanych praw, zasad i reguł (tradycyjna metoda laboratoryjna), ułatwiają studentom przewidywanie zjawisk i procesów, których jeszcze nie znają (problemowa metoda laboratoryjna);
- d) ćwiczenia produkcyjne – sprowadzają się do bezpośredniej realizacji zadań wytwórczych. Przebiegają według następującego schematu:
 - uświadomienie sobie przez uczniów celu, warunków i środków oraz efektu końcowego realizacji danego zadania;
 - opracowanie projektów, rysunków i modeli prac, które mają być wykonane oraz harmonogramu czynności;
 - przygotowanie materiałów i narzędzi;
 - wykonanie prac;
 - samokontrola, kontrola i ocena wykonanych prac;
- e) metoda projektów – polega na spontanicznym rozwiązywaniu wybranego zagadnienia w jego naturalnych warunkach (tzn. tam,

gdzie problem występuje rzeczywiście) przez samodzielne i wolne od schematów rozumowanie i działanie;

f) metoda przewodniego tekstu.

Gry dydaktyczne są pewną formą zabawy podlegającej dokładnie sprecyzowanym regułom. Wyróżnia się gry symulacyjne, decyzyjne i psychologiczne. Gry symulacyjne polegają na odtwarzaniu bardziej złożonych sytuacji problemowych. Są to najczęściej różnego rodzaju gry strategiczne. Przedmiotem symulacji jest w nich określona rzeczywistość. Uczą, że podjęcie określonych działań wpływa na zmianę tej rzeczywistości.

Zajęcia powinny mieć zróżnicowane formy kształcenia, gdyż mają przygotować studentów do pracy w różnych sytuacjach i układach społecznych. Ważnym zadaniem jest wyrobienie umiejętności pracy indywidualnej oraz zbiorowej. W realizacji celów kształcenia i wychowania szczególne znaczenie ma praca w grupach, ponieważ sprzyja realizacji celów społeczno-wychowawczych, uczy odpowiedzialności, umiejętności podporządkowania się, gotowości udzielania pomocy innym oraz partnerstwa. Rozwija także aktywność poznawczą oraz samodzielność, zwiększa wiarę we własne siły, obiektywizuje proces samooceny i sprzyja obiektywizmowi w ocenianiu innych.

Wybór odpowiednich metod nauczania oraz form pracy zależy od wielu czynników, wśród których najważniejsze to: specyfika przedmiotu nauczania, cele operacyjne zajęć, zakres posiadanej przez studentów wiedzy i umiejętności, środki dydaktyczne będące do dyspozycji oraz warunki pracy⁴.

2. Zastosowanie symulacji w dydaktyce

Symulacja to metoda aktywnego nauczania i uczenia się, w której naśladuje się rzeczywistość w celu zdobycia doświadczeń zbliżonych do tych, jakie są realizowane w świecie realnym. Poza tym symulacja jest specyficzną sytuacją, w której role odgrywane są zgodnie z ich obrazem w świecie realnym. Celem symulacji jest pokazanie pewnego procesu od początku do końca.

W literaturze przedmiotu występują rozmaite ujęcia terminu „symulacja”. Zamiennie stosuje się takie pojęcia, jak symulacje, symulacje społeczne, gry symulacyjne. Kłopoty definicyjne nie wynikają z nowatorstwa metody, a są

⁴ *Ibidem*.

raczej konsekwencją różnych sposobów naśladowania rzeczywistości i różnych sposobów wykorzystywania symulacji w praktyce pedagogicznej⁵.

Poza tym symulacja to także zbiór czynności prostych lub złożonych, które polegają na naśladowaniu zachowania się pewnego układu (systemu). Systemem tym jest np. przedsiębiorstwo lub jego system produkcyjny. Wyniki naśladowania mogą być wykorzystane przez tego, który odwzorował określony układ, lub przez obserwatora. Z punktu widzenia celu symulacji można wyróżnić trzy jej typy⁶:

- symulacja, która ma na celu zrozumienie zasad funkcjonowania układu (systemu) i jego właściwości, które trudno jest określić na podstawie analizy formalnej układu. Przykładem może być badanie skomplikowanego układu produkcyjnego, np. linii montażowej;
- symulacja, która ma na celu ułatwienie podejmowania decyzji przez dostarczenie argumentów i informacji o ewentualnych konsekwencjach decyzji, które mogłyby być podjęte (zadania warunkowe typu: jeżeli podejmiesz decyzję x, to uzyskasz sytuację y);
- symulacja, której podstawowym celem jest wyszkolenie pewnych ludzi w dziedzinie podejmowania decyzji w warunkach określonych przez system, np. ekonomistów czy decydentów w trakcie gier decyzyjnych.

Symulacja jest jedną z najlepszych metod rozwijania umiejętności strategicznego myślenia, zarządzania przedsiębiorstwem i całościowego spojrzenia na biznes.

Dydaktyka jest obszarem działań praktycznych, w którym metody symulacyjne wykorzystuje się najbardziej efektywnie. Symulacja należy do kształcenia aktywnego, w którym z założenia uczący się stanowi czynny element gry symulacyjnej. Można powiedzieć, że coraz częściej w dydaktyce stosuje się symulacje, które odzwierciedlają funkcjonowanie przedsiębiorstw⁷.

Zajęcia w formie symulacji są prowadzone na Politechnice Poznańskiej w ramach kierunków logistyka oraz zarządzanie na Wydziale Inżynierii Zarzą-

⁵ www.gimnazjum2.q4.pl, 14.04.2012

⁶ W. Borucki, *Symulacja systemów zarządzania*, w: *Badania operacyjne*, red. E. Ignasiak, PWE, Warszawa 1996; Ch.Y. Feuvier, *La simulation des systemem*, Dynod, Paryż 1971.

⁷ B.G. Wandor, *Metody symulacyjne w teorii organizacji i zarządzania*, konferencja Symulacja Systemów Gospodarczych – Trzebieszowice 1982, TNOiK, Wrocław 1982; www.ioz.pwr.wroc.pl, 11.04.2012.

dzania⁸. Dotychczas w nauczaniu zagadnień produkcyjnych w ramach zajęć zarządzanie produkcją stosowano opisowe, bierne formy nauczania. W ich trakcie studenci poznawali podstawowe zagadnienia procesu produkcyjnego, jednak zaobserwowano u nich trudności z właściwym zrozumieniem istoty procesu produkcyjnego w przedsiębiorstwie. W celu zrozumienia zagadnień szczególnie użyteczne okazało się zastosowanie symulacji w ramach zajęć dydaktycznych. Do ich planu wprowadzono zajęcia w formie symulacji, aby przybliżyć rzeczywisty obraz procesu. W przypadku tego typu zajęć niezbędne jest właściwe przygotowanie prowadzącego oraz szczegółowo zaprojektowany scenariusz⁹.

Zajęcia projektowe z wykorzystaniem symulacji procesów produkcyjnych odbywają się w kilkunastoosobowych zespołach (10–15 osób) z wykorzystaniem klocków, które służą do tworzenia gotowego wyrobu. Studenci dostają do zrealizowania zadanie projektowe, polegające na zorganizowaniu produkcji w stworzonym przez siebie przedsiębiorstwie produkcyjnym (od stworzenia nazwy przedsiębiorstwa po zbudowanie wyrobu gotowego dla ostatecznego klienta). Drogą losowania każdemu się przydziela określone stanowisko w firmie, np. klienta, dostawcy, kierownika produkcji, magazyniera, kontrolera jakości, pracownika na linii produkcyjnej oraz obserwatora. Głównymi wymaganiami stawianymi studentom na zajęciach projektowych są¹⁰:

- pozyskanie informacji o realizowanym procesie (np. technologii produkcji, cyklu produkcyjnym). Zazwyczaj studenci w celu znalezienia opisu cyklu produkcyjnego procesu przeszukują Internet lub nawiązują kontakty z zakładami lub instytucjami, które realizują dany proces. Opracowany w ten sposób projekt charakteryzuje wysoki poziom zgodności z rzeczywistością;
- opracowanie materiałów koniecznych do przeprowadzenia symulacji procesu technologicznego. Dla każdego ze stanowisk należy opracować niezbędną dokumentację – karty technologiczne, instrukcje montażu,

⁸ Do końca roku akademickiego 2009/2010 w ramach Wydziału Informatyka i Zarządzanie, a od nowego roku akademickiego w ramach Wydziału Inżynierii Zarządzania.

⁹ N. Pawlak, K. Grzybowska, *Zrozumieć Lean Production – usprawnianie procesu produkcyjnego*, w: *Metody i techniki doskonalenia w logistyce produkcji – studia przypadków*, red. K. Grzybowska, Ł. Hadaś, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2009, s. 63–75.

¹⁰ N. Pawlak, I. Kudelska, *The use of the production systems in didactics*, w: *Efficiency of production processes*, red. M. Fertsch, K. Grzybowska, A. Stachowiak, Publishing House of Poznan University of Technology, Poznań 2009, s. 229

kartę kontroli jakości, kartę wydania towaru z magazynu i od dostawcy oraz kartę zamówień części itp.;

- odpowiednie wprowadzenie zmian do procesu, żeby zorganizować sprawnie działający proces produkcyjny, który pozwoli na zrealizowanie zamówień, by uzyskać jak największą efektywność przy maksymalnym zadowoleniu klienta.

W celu przeanalizowania procesu produkcyjnego podczas zajęć przeprowadzone są dwie symulacje. W trakcie mierzy się czasy realizacji poszczególnych zamówień klienta i trwania operacji. Po przygotowaniu dokumentacji technologicznej następuje pierwsza symulacja procesu produkcyjnego. Po przeprowadzeniu pierwszego procesu studenci przystępują do rozmowy na temat powstałych w jej trakcie sytuacji i dochodzą do wniosku, że konieczne są zmiany. Aby zmiany były efektywne, każda z osób pracujących na danym stanowisku musi wypowiedzieć się na temat tego, co powinno zostać zmienione w jej pracy. Studenci zauważają swoje niedociągnięcia i widzą, co mogliby zrobić lepiej. Zazwyczaj dużo uwag odnośnie do przeprowadzonych symulacji mają obserwatorzy. Następnie nauczyciel przekazuje studentom teorię z zakresu metod doskonalących proces. Studenci muszą wybrać odpowiednie narzędzia i uwzględnić swoje uwagi, by stworzyć doskonalszy proces produkcyjny. Jeśli dokonano doboru metod i narzędzi, rozpoczyna się druga symulacja, po której następuje jej podsumowanie¹¹.

Symulacje przeprowadzone na zajęciach przebiegają w kilku fazach. Najważniejsza jest faza przebiegu symulacyjnego, ponieważ dostarcza studentom nowych wiadomości, powoduje zaangażowanie w pracę zespołową i tworzy nowe doświadczenia.

W wyniku realizacji zajęć studenci powinni szczególnie opanować:

- praktyczne zrozumienie procesu produkcyjnego;
- tworzenie potrzebnej dokumentacji w celu realizacji tego procesu, np. kart technologicznych i montażowych;
- obliczenia potrzebne do analizy procesu, np. wskaźnik OEE, czas taktu, wykres obciążenia.

Podstawowym celem symulacji w dydaktyce jest doskonalenie konkretnych umiejętności i uczenia się na własnych błędach, które są popełniane w czasie zajęć, a nie w normalnym życiu. Poza tym błędne zachowania podda-

¹¹ *Ibidem*.

wane są korekcie i powtarzane do skutku, a częste treningi są podstawą w osiągnięciu sprawności w działaniu. W konsekwencji prowadzi to do uzyskania określonej wiedzy, umiejętności i sprawności w rozwiązywaniu problemów.

Inne cele dydaktyczne zajęć z wykorzystaniem symulacji to umiejętność pracy zespołowej, utrwalenie wiedzy, a przede wszystkim nauczanie studenta umiejętności praktycznego posługiwania się narzędziami i metodami wykorzystywanymi w produkcji.

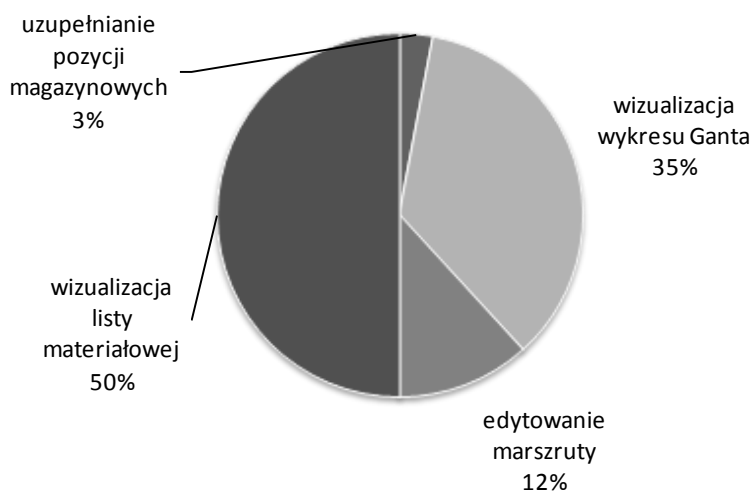
3. Microsoft Dynamics AX 2009 na zajęciach dydaktycznych

Następnym środkiem dydaktycznym wspierającym proces kształcenia jest system klasy ERP, który pozwala na tworzenie aplikacji internetowych za pomocą wewnętrznych narzędzi. Obejmuje takie obszary, jak finanse, handel, logistyka, produkcja, projekty. System jest wykorzystywany przez studentów do laboratorium oraz symulacji w zakresie zarządzania przedsiębiorstwem z naciskiem kładzionym głównie na zarządzanie produkcją i logistyką. Dzięki wdrożeniu na Wydziale Inżynierii Zarządzania systemu klasy ERP jest możliwe wieloaspektowe badanie tendencji rynkowych rozwoju i wdrażania tego typu aplikacji, zwłaszcza w odniesieniu do stopnia rzeczywistego osiągnięcia wewnętrznej integracji przedsiębiorstwa. Baza danych została oparta na rzeczywistych normatywach procesu technologicznego przedsiębiorstwa przemysłu meblarskiego, a uwaga wdrażających skupiona na module produkcji, który został wdrożony jako jeden z pierwszych na potrzeby edukacji studentów w ramach przedmiotu zarządzanie produkcją. Podczas wdrożenia wykonano także odwzorowanie modeli zamawiania i metod obliczania wielkości partii. Następną fazą implementacji były działania związane ze stworzeniem modelu referencyjnego dla warunków organizacyjno-produkcyjnych¹².

Realizowane zajęcia laboratoryjne pozwalają na prezentację studentom logiki funkcjonowania systemu MRP. W prowadzonej na wydziale działalności edukacyjnej problematyka systemów informatycznych dotyczy nie tylko ich funkcjonowania, lecz także ich wyboru, metodyki wdrażania oraz współpracy z podmiotami wdrażającymi. Zagadnienia te są poruszane na zajęciach dla studentów trybu dziennego, zaocznego oraz studiów podyplomowych. Na potrzeby

¹² www.microsoft.com/poland/dynamics/rozwiązania/iizpp.aspx, 14.04.2012.

edukacji studentów poznających w praktyce funkcjonowanie algorytmu MRP przygotowano instrukcje do zajęć laboratoryjnych, obejmujących m.in. definiowanie pozycji magazynowych, tworzenie nowej listy składowej, tworzenie nowej marszruty, tworzenie wykresów Gantta, badanie obciążeń gniazd produkcyjnych itd. Wśród studentów największe uznanie znalazł interfejs graficzny Axapty – a szczególnie wizualizacja drzewa listy składowej (BOM) (rys. 1), łatwość budowy nowych wyrobów oraz wizualizacje planów produkcyjnych w postaci wykresu Gantta¹³.



Rys. 1. Wyniki ankiety dotyczącej zajęć z wykorzystaniem systemu klasy ERP

Źródło: opracowanie własne.

System AX 2009 znajduje na Wydziale Inżynierii Zarządzania bardzo szerokie zastosowanie dydaktyczne. Podstawową korzyścią dla studentów jest możliwość kontaktu z nowoczesnym systemem klasy MRP/ERP, co zwiększa ich wartość na rynku pracy jako przyszłych użytkowników tego rodzaju systemów w obszarze planowania produkcji i logistyki. Pracując na zajęciach laboratoryjnych z Microsoft Dynamics AX 2009, studenci poznają bardzo istotną

¹³ *Ibidem*.

kwestię konfigurowania logistycznych parametrów przepływu w systemach klasy MRP/ERP oraz jej wpływ na efektywność przepływu strumieni materiałowych. Mają także możliwość wszechstronnego opanowania w praktyce działania dobrze poznanego w teorii algorytmu planowania potrzeb materiałowych (MRP). Oprócz zajęć laboratoryjnych z zarządzania produkcją, Axapta jest wykorzystywana w ramach ćwiczeń projektowych o nazwie zintegrowane informatyczne systemy zarządzania oraz w ramach studiów podyplomowych pod nazwą: Nowoczesne Zarządzanie Produkcją i Logistyką. Ze względu na wielojęzyczność Axapta szkolą się również na niej studenci wymiany zagranicznej w ramach przedmiotu Computer Integrated Manufacturing¹⁴.

Microsoft Dynamics AX 2009, w szczególności moduł związany z obszarem magazynowania, jest wykorzystywany również na zajęciach laboratoryjnych z przedmiotu systemy informatyczne w logistyce na kierunku logistyka. Studenci mają możliwość zapoznania się z funkcjami zarządzania magazynem. Po zrealizowaniu zajęć powinni wiedzieć, jakie dokumenty występują w wewnętrznym obrocie towarowym, potrafić realizować transakcje wewnętrznego obrotu towarowego i umieć śledzić skutki realizacji transakcji oraz rozumieć zasady prowadzenia wewnętrznej gospodarki magazynowej.

Podsumowanie

Symulacja z wykorzystaniem klocków na zajęciach dydaktycznych pozwala przybliżyć studentom problemy organizacji produkcji. Ponadto zrealizowany projekt ukazuje również wartość poprawnej komunikacji między pracownikami w czasie trwania symulacji oraz znaczenie dobrze przygotowanych dokumentów, z których wynika proces technologiczny danego produktu, jak ponadto obowiązki każdego uczestnika symulacji. Dzięki symulacji studenci mogą również zaobserwować powstające błędy i je wyeliminować.

Zastosowanie systemu Axapta oferuje studentom wiedzę i umiejętności z zakresu podstaw organizacji i zarządzania przedsiębiorstwem, technik wytwarzania z obszaru technologii. Student nabywa umiejętności organizowania komputerowo zintegrowanych systemów i procesów wytwarzania oraz potrafi zarządzać systemami produkcyjnymi, np. z zastosowaniem metod MRP I, MRP II, alokacją stanowisk produkcyjnych.

¹⁴ *Ibidem.*

Poza tym inteligentne systemy edukacyjne są najwyżej zorganizowanymi systemami komputerowego wspomagania procesu edukacji, które mogą być zarówno narzędziem wspomagającym pracę nauczyciela i ucznia, jak i środkami służącymi do samokształcenia. Sprawiają, że przy pewnym minimalnym wyposażeniu sprzętowym ucznia (np. komputer podłączony do sieci internetowej), dostępność materiałów dydaktycznych i systemów wspomagających proces samokształcenia może się stać powszechna. Wysoki poziom interakcji zawarty w tych systemach sprawia, że proces nauczania, uczenia się staje się procesem aktywnym i skutecznym¹⁵.

USE OF METHOD SUPPORTING THE PROCESS OF EDUCATION AT THE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Summary

The chapter provides tools such as simulation and computer tools that are used as a method of supporting the process of education at the University of Technology. The authors describe the use of building blocks to simulate the production process in the classroom teaching. Then is described the computer program Microsoft Dynamics AX 2009.

Translated by Izabela Kudelska, Natalia Pawlak

¹⁵ N. Pawlak, I. Kudelska, *Systemy klasy ERP – Axapta w dydaktyce*, w: *Multimedia w biznesie i zarządzaniu*, red. L. Kiełtyka, Difin, Warszawa 2009.