

Jolanta Wilsz
Akademia im. Jana Długosza w Częstochowie

ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW POZNAWCZYCH I DECYZYJNYCH W PROCESIE KSZTAŁCENIA TECHNICZNEGO

Wstęp

Z powodu dokonującego się w Polsce procesu transformacji systemowej, jak również ze względu na zmiany wywołane przechodzeniem od cywilizacji przemysłowej do cywilizacji informacyjnej, niezbędne stają się umiejętności, które pozwolą ludziom na skuteczne rozwiązywanie nowych problemów pojawiających się w coraz bardziej złożonej i dynamicznie zmieniającej się rzeczywistości. Nowe problemy, a także stare problemy, ze względu na zmianę uwarunkowań — wymagają nowych rozwiązań. Uzyskanie takich rozwiązań jest możliwe, jeśli proces ich rozwiązywania będzie procesem twórczym. Wymaga to od ludzi nie tylko przejawiania cech osoby twórczej, ale również odpowiednich umiejętności związanych z operowaniem informacjami istniejącymi (m.in. wyszukiwaniem informacji, analizowaniem, syntetyzowaniem, porównywaniem, klasyfikowaniem ich) oraz umiejętności tworzenia nowych informacji, będących podstawą twórczego i innowacyjnego działania, niezbędnego przy twórczym rozwiązywaniu problemów. Konieczna jest tu również wiedza na temat rodzajów i istoty pojawiających się problemów, a także wiedza na temat podejmowania decyzji.

Do twórczego rozwiązywania problemów powinna przygotowywać szkoła. Uruchamianie twórczej aktywności uczniów w procesie kształcenia powinno spowodować, że stanie się on procesem twórczym, tzn. takim, w którym pojawią się nowe elementy. Aby taki twórczy proces mógł zaistnieć, musi pojawić się określony problem, czyli zadanie (albo sytuacja) nowe, albo trudne dla ucznia, o charakterze praktycznym lub teoretycznym, wymagające rozwiązania samodzielnego albo przy niewielkim wsparciu ze strony nauczyciela.

Rodzaje problemów i ich charakterystyka

W literaturze istnieje wiele różnych klasyfikacji problemów. Spośród nich przeanalizując podziały problemów zaproponowany przez Józefa Kozielskiego i Mariana Mazura

ze względu na ich funkcjonalny charakter. J. Kozielecki brał pod uwagę jedynie funkcję, jaką różne problemy pełnią w życiu człowieka. M. Mazur, reprezentujący systemowy punkt widzenia, wychodził z założenia, że wszelkiego typu problemy dotyczą konkretnych systemów i rozpatrywał ich wszystkie funkcje.

J. Kozielecki¹, który uważał, że problemy powstają, kiedy ludzie mają trudności w osiągnięciu trzech głównych celów: zdobycia orientacji, podjęcia decyzji i wykonania jej, wyróżnił trzy podstawowe rodzaje problemów: problemy orientacyjne (poznawcze), problemy decyzyjne i problemy wykonawcze.

Problemy orientacyjne, czyli poznawcze, powstają najczęściej w trakcie czynności orientacyjnych, których celem jest zdobycie informacji o otaczającym świecie. Tego typu problemy dominują we współczesnej szkole.

Problemy decyzyjne mogą powstawać w trakcie podejmowania decyzji, wiązą się one z brakiem wyczerpującej wiedzy osoby podejmującej postanowienie o działaniu, które można wybrać, oraz z niedostateczną znajomością wartości wyników każdego z nich.

Problemy wykonawcze powstają w trakcie realizowania podjętych decyzji, czyli w działaniach praktycznych. Pomimo że ich pewne cechy charakterystyczne różnią je od problemów orientacyjnych i decyzyjnych, to w wielu przypadkach można je sprowadzić do tych dwóch rodzajów problemów.

Pomimo że — jak przyznaje sam autor — „przedstawiony podział problemów ma braki formalne, nie wiadomo czy jest on rozłączny i wyczerpujący. Niemniej można dzięki niemu lepiej zrozumieć rolę różnych problemów w życiu współczesnego człowieka”² oraz w sposób przejrzysty i przystępny analizować je i rozwiązywać.

J. Kozielecki w procesie rozwiązywania problemów poznawczych wyróżnia następujące fazy³:

1. Dostrzeganie problemu.
2. Analizę sytuacji problemowej.
3. Wytwarzanie pomysłów rozwiązania.
4. Weryfikację pomysłów rozwiązania.
5. Powrót do faz poprzednich.

W fazie pierwszej człowiek samodzielnie dostrzega/odkrywa problem, uświadamia sobie, że jego wiedza nie jest wystarczająca do jego rozwiązania. W fazie drugiej analizuje informacje zawarte w sytuacji początkowej i określa rozbieżności między tą sytuacją a tym, co jest pożądane. W fazie trzeciej wytwarza nowe informacje potrzebne do rozwiązania problemu, pojawiają się pomysły rozwiązania. W fazie czwartej sprawdzana jest wartość pomysłu, następuje jego przyjęcie albo odrzucenie. Faza powrotu do faz poprzednich może pojawić się w każdym etapie rozwiązywania problemów, na przykład wówczas, gdy podczas tworzenia pomysłów zaistnieje potrzeba ponownej analizy sytuacji problemowej albo kiedy po odrzuceniu pomysłu należy wysunąć kolejne propozycje rozwiązań.

Jeśli chodzi o „rozwiązywanie problemów decyzyjnych, podobnie jak rozwiązywanie problemów orientacyjnych, jest p r o c e s e m m y ś l e n i a, który składa się z szeregu faz (...) w sytuacji decyzyjnej człowiek musi samodzielnie odkryć problem, przeanalizować jego strukturę, poszukać sposobów jego rozwiązania i ocenić ich wartość”⁴. Ze względu

¹ J. Kozielecki, *Rozwiązywanie problemów*, Warszawa 1969, s. 18 – 21.

² Tamże, s. 21.

³ J. Kozielecki wyróżnił i omówił fazy rozwiązywania problemów poznawczych, tamże s. 25 – 104.

⁴ Tamże, s. 111.



du na specyficzne cechy problemów decyzyjnych istnieje potrzeba znajomości i stosowania odpowiednich metod, umożliwiających podejmowanie właściwych decyzji. Podejmowaniu takich decyzji sprzyjają następujące cechy osobowości:

1. N i e z a l e ż n o ś ć myślenia i działania, jednostki; tendencje nonkonformistyczne polegające na postępowaniu zgodnie z własnym rozeznaniem, które często jest przeciwstawne orientacji grupy.
2. K r y t y c y z m w stosunku do zastanej wiedzy.
3. Zdolność do podejmowania r y z y k a w procesie wysuwania hipotez i pewna ostrożność w trakcie ich weryfikacji.
4. Zdolność do d ł u g o t r w a ł e g o w y s i ł k u umysłowego i fizycznego⁵.

Refleksję końcową odniósł J. Koziński, stwierdzając, że „nauczyciel, który ma zamiar osiągnąć planowane cele w nauczaniu problemowym, musi nie tylko kształcić myślenie i pamięć uczniów, lecz również ich uczucia, motywy działania i osobowość”⁶.

Do podobnych konkluzji można dojść, analizując osiąganie celów nauczania w kontekście teoretycznych koncepcji M. Mazura.

W niniejszym opracowaniu przeanalizuję wybrane elementy procesu nauczania z punktu widzenia systemowej koncepcji problemów do rozwiązania, pojawiających się w odniesieniu do systemu.

Z systemowego punktu widzenia wszystkie problemy dotyczące systemu można podzielić na poznawcze i decyzyjne. Problemy poznawcze wynikają z dążenia do określenia elementów i relacji w rozpatrywanym systemie bez przekształcania go w inny system. Jeśli poszukiwana jest odpowiedź na pytanie: „jakie są elementy i relacje systemu?”, to mamy do czynienia z problemem poznawczym.

Wśród problemów poznawczych można wyróżnić:

1. E k s p l o r a c j ę, czyli poznanie faktów, a więc poszukiwanie odpowiedzi na pytanie: „co jest?”.
2. K l a s y f i k a c j ę, czyli poznanie właściwości, a więc poszukiwanie odpowiedzi na pytanie: „co jest jakie?”.
3. E k s p l i k a c j ę, czyli poznawanie związków, a więc poszukiwanie odpowiedzi na pytanie: „co od czego jak zależy?”.

Problemy decyzyjne wynikają z dążenia do utworzenia systemu o określonych elementach i relacjach, czyli do przekształcenia systemu danego w system pożądany. Jeśli poszukiwana jest odpowiedź na pytanie: „jak osiągnąć system pożądany?”, to mamy do rozwiązania problem decyzyjny.

Do grupy problemów decyzyjnych zaliczana jest:

1. P o s t u l a c j ę, czyli decydowanie o celach, a więc poszukiwanie odpowiedzi na pytanie: „co osiągnąć?”.
2. O p t y m a l i z a c j ę, czyli decydowanie o sposobach, a więc poszukiwanie odpowiedzi na pytanie: „jak co osiągnąć?”.
3. R e a l i z a c j ę, czyli decydowanie o zasobach, a więc poszukiwanie odpowiedzi na pytanie: „z czego co osiągnąć?”.

Postulacja — będąca funkcją postulatora, opisuje nowy system, jaki ma powstać, optymalizacja — będąca funkcją optymalizatora, oznacza mającą do niego prowadzić transfor-

⁵ Tamże, s. 175.

⁶ Tamże, s. 175.

mację, a realizacja — będąca funkcją realizatora, określa stary, dotychczas istniejący system, który ma być poddany tej transformacji, aby powstał nowy system. Mamy więc do czynienia z nadsystemem, którego elementami są stary i nowy system, natomiast transformacja jest zachodzącą między nimi relacją.

Metoda systemowa przeznaczona jest głównie do rozwiązywania problemów decyzyjnych, to znaczy takich, w których chodzi o zachowanie rozpatrywanego systemu, jakie prowadzi do określonych zmian w innym systemie. Takie zachowanie systemu rozpatrywanego określane jest jako sterowanie. Do sterowania potrzebne jest: określenie zmian, jakie ma spowodować sterowanie w systemie sterowanym (postulacja), zastosowanie sposobu ich spowodowania (optymalizacja) oraz zastosowanie środków do ich spowodowania (realizacja).

Z punktu widzenia rodzajów problemów decyzyjnych do rozwiązania (postulacji, optymalizacji i realizacji) podejmowanie decyzji powinno być oparte na strukturze funkcjonalnej systemu sterującego, składającego się z trzech wzajemnie sprzężonych podsystemów: postulatora, optymalizatora i realizatora.

Pomimo że problem sterowania wiąże się głównie z optymalizacją, to trudności w realizacji, wpływające na zmianę postulacji, zmieniają również optymalizację, a trudności w optymalizacji, wpływające na zmianę postulacji, zmieniają też realizację. Te wzajemne zależności wynikają z czterech sprzężeń zwrotnych, występujących w strukturze systemu sterującego: sprzężenia optymalizatora z otoczeniem (pozwalającego systemowi sterującemu na obserwację otoczenia i zapewniającego sposoby jego modyfikacji), sprzężenia optymalizatora z postulatorem (gwarantującego wzajemną zależność sposobów z celami), sprzężenia postulatora z realizatorem (zapewniającego współzależność środków z celami), sprzężenia realizatora z otoczeniem (zapewniającego zasilanie z otoczenia i środki pozwalające na jego modyfikację).

Jeden człowiek może pełnić co najwyżej trzy funkcje sterownicze jednocześnie, będzie to jedna sytuacja, w której ma miejsce połączenie funkcji optymalizatora, postulatora i realizatora, wówczas człowiek wie co i jak osiągnąć i może to wykonać.

Człowiek może też jednocześnie występować w dwóch funkcjach, będą to trzy rodzaje sytuacji:

- połączenie funkcji postulatora i optymalizatora, wówczas człowiek wie co i jak osiągnąć;
- połączenie funkcji postulatora i realizatora, wówczas człowiek wie co osiągnąć i może to wykonać;
- połączenie funkcji optymalizatora i realizatora, wówczas człowiek wie jak osiągnąć i może to wykonać.

Człowiek może również występować w trzech funkcjach, które będą stwarzały trzy rodzaje sytuacji:

- pełnienie wyłącznie funkcji postulatora, wówczas człowiek wie co osiągnąć;
- pełnienie wyłącznie funkcji optymalizatora, wówczas człowiek wie jak osiągnąć;
- pełnienie wyłącznie funkcji realizatora, wówczas człowiek może to wykonać.

Ponieważ sterowanie jest to zachowanie się systemu prowadzące do określonych zmian w innym systemie, to problematyka sterowania dotyczy głównie sposobów działania, czyli optymalizacji, i wiąże się bezpośrednio z postulacją celów działania i ich realizacją. Decyzje dotyczące wyboru działania wymagają też znajomości problemów eksploracji, klasyfikacji i eksplikacji. Tak więc jeśli w konkretnej roli pełnionej przez człowieka w systemie będzie on

wypełniał tylko funkcję postulatora, to jednak powinien być kompetentny w całości problematyki, tzn. posiadać znajomość wszystkich problemów poznawczych i decyzyjnych oraz znać specyfikę funkcji sterowniczych związanych z tymi problemami.

Nauka tradycyjna zajmowała się w zasadzie wyłącznie problemami poznawczymi uznawanymi za istotę nauki, które są określane jako badania podstawowe. Dziś wiadomo już, że istotą nauki są wszelkie problemy dotychczas nie rozwiązane, a więc również problemy decyzyjne, określane jako badania stosowane. Tak więc nie zaliczanie do nauki popularyzowania i wdrażania osiągnięć naukowych — jako procesu decyzyjnego — jest niesłuszne. Tak jak nieprawidłowe jest zaliczanie do niej na przykład administrowania nauką — będącego problem pomocniczym, a nie poznawczym czy decyzyjnym. Ponieważ badania, określane dziś jako podstawowe, jutro stają się stosowanymi, ustalanie granicy podziału między nimi jest często iluzoryczne. Istniejące bariery pomiędzy problemami poznawczymi — jeszcze dziś wyłącznie identyfikowanymi z nauką, a problemami decyzyjnymi — określanymi jako technika i nie uważanymi za naukowe, hamują postęp w procesach społecznych i gospodarczych.

Stosowanie osiągnięć nauki w praktyce jest problematyką optymalizacji, a dalszy rozwój naszej cywilizacji będzie zależał głównie od rozwoju optymalizacji. Przy czym o sukcesie stanowi nie tylko znalezienie optymalnej decyzji, ale również optymalne postawienie problemu decyzyjnego. Konieczność uzasadniania stawianych problemów, a nie tylko ich rozwiązywań, prowadzi poprzez coraz głębszą optymalizację do optymalizacji zupełnej, która wymaga określenia:

- jaki wynik ma być osiągnięty?
- według jakiego kryterium?
- w jaki sposób?
- dlaczego taki wynik ma być osiągnięty?
- dlaczego według takiego kryterium?
- dlaczego w taki sposób?

Odpowiedź na pierwsze i drugie pytanie dotyczy postawienia problemu. Odpowiedź na trzecie pytanie odnosi się do sposobu rozwiązania problemu. Odpowiedź na czwarte i piąte pytanie służy do kontroli prawidłowości postawienia problemu, a odpowiedź na szóste uzasadnia prawidłowość sposobu rozwiązania problemu.

Postulator powinien więc postawić problem (pytanie pierwsze i drugie) oraz uzasadnić to (pytanie czwarte i piąte). Optymalizator powinien określić sposób, w jaki powinien być on rozwiązany (pytanie trzecie) i uzasadnić to (pytanie szóste).

Istota optymalnego podejścia do rozwiązywanego problemu polega więc na uwzględnieniu wszystkich możliwości oraz na umiejętności uzasadniania wszystkiego, czyli odpowiedzi na pytania zaczynające się od słowa „dlaczego...?”. Nasuwa się tu refleksja, co dzieje się z wrodzoną potrzebą człowieka do uzasadniania, tak niezbędną przy optymalizacji, wyrażającą się w okresie dzieciństwa stawianiem mnóstwa pytań rozpoczynających się od słowa „dlaczego...?”. Czy zatracamy ją samoistnie, czy też może system szkolnictwa zabija tę wrodzoną dociekliwość, zamiast ją rozwijać?

Etapy procesu twórczego rozwiązywania problemów zaproponowane przez Tony Proctora, można przeanalizować z punktu widzenia problemów poznawczych i decyzyjnych. T. Proctor⁷ wymienia następujące etapy:

⁷ T. Proctor, *Twórcze rozwiązywanie problemów*, Gdańsk 2002.

- etap I — nieustanne analizowanie środowiska w celu odnajdywania potencjalnych problemów;
- etap II — odkrywanie celów — określenie zasięgu problemu;
- etap III — odkrywanie faktów — gromadzenie informacji;
- etap IV — odkrywanie problemu — właściwe zdefiniowanie problemu;
- etap V — skonkretyzowanie założeń;
- etap VI — odkrywanie pomysłów — tworzenie rozwiązań problemu;
- etap VII — odkrywanie rozwiązania — ocena i wybór możliwych rozwiązań;
- etap VIII — odkrywanie oceny pomysłu (akceptacja) — prawidłowe wprowadzenie w życie wybranych idei;
- etap IX — kontrolowanie, czy cele zostały osiągnięte po realizacji.

Z problemami poznawczymi mamy do czynienia w etapie I i III. Jeśli chodzi o problemy decyzyjne, to w etapie II, IV i V mamy do czynienia z problemem postulacyjnym, w etapie VI i VII pojawia się problem optymalizacyjny, a w etapie VIII występuje realizacja.

Implikacje wynikające z podziału problemów na poznawcze i decyzyjne dla procesu kształcenia technicznego

W procesie kształcenia technicznego, tak jak w każdym innym procesie, mamy do czynienia z dwoma grupami problemów: z problemami poznawczymi i problemami decyzyjnymi. Wówczas gdy aktywność ucznia sprowadza się tylko do badania jakiegoś systemu i problemów z nim związanych, bez ingerencji w ten system, co występuje na przykład przy badaniu, poznawaniu zjawisk, procesów, obiektów, maszyn, urządzeń — mamy do czynienia z problematyką poznawczą. W sytuacji gdy działalność ucznia doprowadza do przekształcania zastanego systemu w nowy system, co ma miejsce na przykład przy opracowywaniu nowych procesów technologicznych, konstruowaniu i wytwarzaniu nowych przedmiotów czy urządzeń — pojawia się problematyka decyzyjna.

Jednostki metodyczne, w ramach których realizowane są zadania techniczne, składają się z siedmiu następujących ogniw:

- Ogniwo I — stwarzanie ładu zewnętrznego i wewnętrznego (przygotowanie pracowni, technicznych środków nauczania, środków dydaktycznych, eksponatów itp.)
- Ogniwo II — poznanie faktów, zjawisk itp. (ekspozycja treści oraz organizacja samodzielnego poznania przez ucznia rzeczy, zjawisk i struktur).
- Ogniwo III — kształtowanie pojęć (przygotowanie i kierowanie dyskusją, stwarzanie sytuacji problemowych, kierowanie rozwiązywaniem problemów).
- Ogniwo IV — wiązanie teorii z praktyką (weryfikacja pojęć i praw w toku samodzielnych ćwiczeń).
- Ogniwo V — kształtowanie umiejętności i nawyków (pokaz czynności, instruktaż, umożliwienie samokontroli pracy uczniów).
- Ogniwo VI — utrwalenie wiadomości i umiejętności (podsumowanie dyskusji, analiza problemów i zadań, powtórzenie wiadomości).
- Ogniwo VII — kontrola i ocena wyników nauczania (kontrola wyników pracy wytwórczej, realizacji zadań, rozwiązywania problemów, ocena pracy ucznia).

Po przeanalizowaniu najważniejszych zadań do realizacji w poszczególnych ogniwach można stwierdzić, że w ogniwie II rozwiązywane są problemy poznawcze, w ogniwie III i IV dominują problemy decyzyjne, w pozostałych pojawiają się przemienne problemy poznawcze, problemy decyzyjne i problemy pomocnicze. Udział tych trzech rodzajów problemów zależy od specyfiki zadania technicznego.

Z przedstawionej systemowej koncepcji problemów wynika, że uczeń w procesie kształcenia technicznego może pełnić siedem różnych funkcji w odniesieniu do problemów poznawczych oraz tyleż samo w odniesieniu do problemów decyzyjnych. Określę te funkcje odnośnie tych ostatnich problemów:

- uczeń pełni trzy najprostsze funkcje, jeśli znajduje się w „pojedynczej” roli postulatora, optymalizatora albo realizatora;
- uczeń pełni trzy funkcje, jeśli znajduje się w „podwójnej” roli: postulatora i optymalizatora, postulatora i realizatora albo optymalizatora i realizatora;
- uczeń pełni jedną najtrudniejszą funkcję, jeśli znajduje się w „potrójnej” roli łączącej funkcję postulatora, optymalizatora i realizatora.

Funkcje pełnione przez ucznia w procesie kształcenia technicznego zależą od tego, jakie rodzaje problemów może on samodzielnie rozwiązywać w tym procesie, co zależy od struktury tego procesu.

„Potrójna” rola najskuteczniej uruchamia aktywność ucznia. Przejawiająca się w tej roli aktywność, doprowadzająca do podejmowania samodzielnej decyzji postulacyjnej, optymalizacyjnej i realizacyjnej jest jego własną aktywnością, a więc aktywnością twórczą, są to działania podejmowane z własnej inicjatywy, realizowane samodzielnie i powinno im towarzyszyć głębokie przekonanie o ich słuszności. Uczeń powinien mieć możliwość podejmowania takich decyzji i działań, gdyż gwarantują mu one uzyskanie optymalnego stopnia samorozwoju.

Samodzielna postulacja, optymalizacja i realizacja czyni proces kształcenia zindywidualizowanym ze względu na potrzeby, preferencje i możliwości ucznia. Taki proces powinien być najefektywniejszy, gdyż gwarantuje najskuteczniejsze zaspokajanie własnych potrzeb, będących funkcją posiadanych predyspozycji. Dlatego nie zgadzam się z poglądem, że ucznia należy stawiać w takiej sytuacji, aby odczuwał potrzebę podejmowania działań, jakich od niego oczekujemy⁸, ponieważ powinien on mieć możliwość podejmowania takich działań, jakie uważa za właściwe, którym jest w stanie podołać, czyli na miarę własnych możliwości, działań które przyniosą mu największe „korzyści własne”.

W procesie kształcenia technicznego mamy do czynienia z pełnym samorozwojem uczących się wówczas, gdy uczniowie sami dokonują pełnego rozpoznania problem technicznego, dla którego będą poszukiwali rozwiązania, następnie samodzielnie określą cel i metody jego osiągnięcia. Aby tego dokonać, samodzielnie muszą sięgnąć po wiedzę i nabyć potrzebne umiejętności, na przykład umiejętności operowania informacjami czy umiejętności posługiwania się właściwymi narzędziami. Twórczemu rozwojowi ucznia towarzyszy jego duża aktywność własna, gwarantująca rozwój. Rozwój ten jest najbardziej widoczny wówczas, gdy uczeń sam określa sobie zadania do realizacji, sam dobiera środki i narzędzia oraz sam wykonuje zadanie: przekształca, tworzy albo doskonali jakiś wytwór techniczny. Rozwojowi ucznia najlepiej służy ten proces, który samodzielnie organizuje,

⁸ K. Rau, E. Ziętkiewicz, *Jak aktywizować uczniów. „Burza mózgów” i inne techniki w edukacji*, Poznań 2000, s. 8.

wykonuje oraz ocenia, i w odniesieniu do którego ponosi wszystkie konsekwencje, również konsekwencje popełnianych błędów.

Myślenie sprzyjające twórczemu rozwiązywaniu problemów

Twórcza aktywność uczniów w procesie kształcenia technicznego może zostać uruchomiona, a proces ten powinien stać się procesem twórczym, jeśli pojawią się w nim nowe elementy, na przykład nowe rozwiązania, nowe koncepcje, nowe projekty, nowe wytwory. W zależności od problemu, który się pojawi w tym procesie zależeć będzie przebieg jego rozwiązania i charakter tego procesu. Najlepiej byłoby, żeby był to proces twórczy, gdyż tylko taki proces gwarantuje rozwój i samorealizację ucznia.

Lesław Węliczko następująco charakteryzuje proces twórczy:

- rozpoczyna się wraz z pojawieniem się problemu (pytania o zakres wiedzy dotychczas nie znanej lub w wyniku której brak jest odpowiedzi na stawiane tezy itp.);
- jest samodzielnym dochodzeniem do wiedzy, zarówno zdobywanej z odpowiednich źródeł w toku formułowania problemu, rozwiązywania go, ostatecznej weryfikacji, jak i tej, która jest samym rozwiązaniem problemu;
- przyjmuje postać aktywności badawczej, **która pojawia się w określonej sytuacji i zmusza podmiot (twórcę, badacza) do stawiania pytań** — problemów, do formułowania hipotez oraz weryfikowania ich poprzez operacje umysłowe i praktyczne;
- jego rezultatem jest określone dzieło — tzn. „**Produkt twórczy**”⁹.

Rozwiązywaniu wszelkiego typu problemów towarzyszy myślenie. Ze względu na rodzaj problemów do rozwiązania wyodrębnia się myślenie poznawcze, techniczne, konkretne, konstruktywne, twórcze itp. W procesie myślenia analizowane są dwie fazy: faza procesu poznawczego i faza procesu twórczego. Faza procesu myślenia poznawczego zdominowana jest przez operację umysłową określaną jako analiza. W fazie myślenia twórczego dominuje synteza. Myślenie nieodzworne jest człowiekowi „jako instrument poznawania świata, na przemian z myśleniem twórczym, w którym wykorzystuje poznana wiedzę jako konstruktor. W złożonych sytuacjach technicznych obie fazy przeplatają się wielokrotnie aż do rozwiązania zadania i realizacji planu w praktyce. Ważne jest aby faza poznawcza wyprzedzała za każdym razem fazę twórczą zgodnie z uniwersalną regułą: najpierw rozpoznaj warunki zadania, później opracuj projekt rozwiązania, a na końcu zrealizuj plan w działaniu”¹⁰. Tak więc przy rozwiązywaniu problemów w procesie rozwiązywania zadań technicznych mamy zawsze do czynienia z procesami myślenia poznawczo-twórczymi, przy czym przeważnie najpierw pojawia się proces poznawczy, a następnie proces twórczy, przy zadaniach bardziej skomplikowanych obydwa procesy mogą pojawiać się przemiennie.

Edward Franus¹¹ wyróżnia myślenie ukierunkowane na poznanie obiektywnego świata, jaki jest — nazywając je myśleniem poznawczo-twórczym, myślenie ukierunkowane na konstruowanie świata sztucznego — określając je jako myślenie techniczno-konstruk-

⁹ L. Węliczko, *Aktywność intelektualna w procesie twórczym*, „Rocznik Andragogiczny” 2004, s. 72 – 73.

¹⁰ E. Franus, *Wielkie funkcje technicznego intelektu. Struktura uzdolnień technicznych*, Kraków 2000, s. 18.

¹¹ Tamże, s. 30 – 34.

cyjne, wymienia również myślenie techniczne, odnosząc je do konkretnego zadania technicznego.

Twórczość związana jest z umiejętnością podejścia do danego problemu z nowego, innego od dotychczasowego punktu widzenia. Potrzeba twórczego rozwiązywania problemów wystąpiła, ponieważ logiczne myślenie, wykorzystywane przy konwencjonalnym rozwiązywaniu problemów, przestało wystarczać. Logiczne myślenie pozwala jedynie na nieznaczne rozszerzenie zakresu istniejącej wiedzy, ponieważ polega na przechodzeniu przez kolejne etapy i stosuje dotychczasowe reguły wnioskowania. Towarzyszy mu często myślenie schematyczne nie pozwalające na przyjęcie nowego punktu widzenia, które sprzyja wykorzystywaniu stereotypów przy rozwiązywaniu problemów. Wówczas pojawia się tendencja do uzasadniania słuszności jednego tylko rozwiązania, widoczny jest brak giętkości w myśleniu. Myśleniu schematycznemu sprzyja brak umiejętności całościowego postrzegania rozwiązywanego problemu, wszystkich istotnych jego elementów, wszelkiego typu sprzężeń wewnętrznych między tymi elementami oraz sprzężeń zewnętrznych z ich otoczeniem, inaczej mówiąc — dostrzegania wzajemnych powiązań „wszystkiego z wszystkim”, które staje się możliwe dzięki myśleniu systemowemu. Takie myśleniu sprzyja wyobrażenia, jak również techniki opierające się na analogii, skojarzeniach itp., wykorzystywane przy twórczym rozwiązywaniu problemów, pozwalające na uzyskanie rozwiązań o nowej jakości.

Przy rozwiązywaniu problemów myśleniu logicznemu powinno towarzyszyć myślenie twórcze i kreatywność człowieka, związane z procesami myślenia dywergencyjnego i konwergencyjnego.

Myślenie dywergencyjne, odrzuca schematy myślenia i stereotypy, polega na tworzeniu wielu pomysłów, idei i rozwiązań, charakteryzuje się „płynnością myślenia oraz oryginalnością pomysłów, bez rygorystycznego przestrzegania przepisowych etapów i kryteriów, pozwalających znaleźć jedyne «słuszne» rozwiązanie”¹². Na poszukiwaniu jednego poprawnego rozwiązania, spełniającego przyjęte kryteria, koncentruje się myślenie konwergencyjne. Myślenie konwergencyjne, będące przeciwieństwem myślenia dywergencyjnego, cechuje wnikliwe wartościowanie i koncentrowanie się na istocie problemu, według Joya P. Guilforda efektywność myślenia konwergencyjnego nie zależy od posługiwania się paradygmatem, lecz od wyboru właściwego paradygmatu¹³.

Poruszone w artykule zagadnienia wyraźnie uwidaczniają znaczenie i rolę twórczego myślenia w procesie rozwiązywania problemów zarówno poznawczych, jak i decyzyjnych w trakcie realizacji zadań technicznych. Wskazują też na funkcjonalną strukturę procesu kształcenia, gwarantującą uczniom możliwość samodzielnego rozwiązywania problemów, dzięki czemu uczniowie ci w swym dorosłym życiu będą w stanie sprawnie samodzielnie funkcjonować.

Literatura

Franus E., *Wielkie funkcje technicznego intelektu. Struktura uzdolnień technicznych*, Kraków 2000.

¹² T. Proctor, *Twórcze rozwiązywanie problemów*, Gdańsk 2002, s. 61.

¹³ J.P. Guilford, *Natura inteligencji człowieka*, Warszawa 1978.

- Guilford J.P., *Natura inteligencji człowieka*, Warszawa 1978.
- Kozielecki J., *Rozwiązywanie problemów*, Warszawa 1969.
- Mazur M., *Cybernetyka a zarządzanie*, Warszawa 1969.
- Mazur M., *Pojęcie systemu i rygory jego stosowania*, „Postępy Cybernetyki”, Rok 10, Zeszyt 2, 1987.
- Proctor T., *Twórcze rozwiązywanie problemów*, Gdańsk 2002.
- Rau K., Ziętkiewicz E., *Jak aktywizować uczniów: „Burza mózgów” i inne techniki w edukacji*, Poznań 2000.
- Wełyczko L., *Aktywność intelektualna w procesie twórczym*, „Rocznik Andragogiczny” 2004.
- Wilsz J., *Funkcje człowieka w systemie działania*, [w:] *Sztuczna inteligencja i rozwój systemów*, materiały III Ogólnopolskiego Konwersatorium, Warszawa 1988.
- Wilsz J., *Funkcjonalna struktura systemu sterującego jako podstawa działalności decyzyjnej przy projektowaniu nowego systemu edukacji*, „Wychowanie Techniczne” nr 3, 1999.

Jolanta Wilsz

SOLVING COGNITIVE AND DECISION-MAKING PROBLEMS IN THE PROCESS OF TECHNICAL EDUCATION

Summary

In her article, the authoress presents a classification of problems to solve due to their functional character. The systemic conception of problems that appear in relation to all kinds of systems is discussed in detail. Two groups of problems are analysed: cognitive problems and decision-making problems. The authoress also presents implications resulting for technical education from such attitude towards the problems