

Przedmiotowy System Oceniania

Zajęcia techniczne

z implementacją mechatroniki

Wymagania programowe stanowią oczekiwane umiejętności i osiągnięcia uczniów. Ich sformułowanie polega na opisie czynności uczniów w taki sposób, by ocena tych osiągnięć nie budziła wątpliwości co do ich spełnienia. Szczegółowy zestaw umiejętności i wiadomości uczniów w odniesieniu do poziomu oceny szkolnej ustala nauczyciel na etapie tworzenia przedmiotowego systemu oceniania. Należy zwrócić uwagę, iż liczba określonych przez nauczyciela poziomów wymagań może być różna i wynika przede wszystkim z przyjętej przez niego hierarchii wymagań¹. Zaproponowana przez autorów programu, przyjęta za B. Niemierko, skala obejmuje pięć poziomów wymagań, których odniesienie znajduje się w części *Treści nauczania zapisane w postaci rejestru osiągnięć uczniów* niniejszego programu. Pogrupowany, według przyjętych poziomów wymagań, katalog osiągnięć uczniów umieszczony został w kolejnej części programu. Skala przyjęta przez twórców programu obejmuje:

- **wymagania konieczne (K)** – określają te wiadomości i umiejętności, których opanowanie przez ucznia jest konieczne, by mógł aktywnie uczestniczyć w innych sekwencjach lekcji i całego przedmiotu, stosować je w życiu i w dalszej edukacji w ogóle;
- **wymagania podstawowe (P)** – odnoszą się do zrozumienia wiadomości i opanowania umiejętności niezbędnych do wzbogacania wiedzy uczniów na bardziej zaawansowanym poziomie wymagań i ich wykorzystywania w rozwiązywaniu z pomocą nauczyciela typowych zadań teoretycznych i praktycznych;

¹ Niemierko B., Miedzy oceną szkolną a dydaktyką, WSiP, Warszawa 2001.

- **wymagania rozszerzające (R)** – określają wiadomości i umiejętności wykraczające poza poziom podstawowy oraz ich praktyczne wykorzystywanie w samodzielnym rozwiązywaniu typowych problemów teoretycznych i projektów praktycznych z zakresu mechatroniki;
- **wymagania dopełniające (D)** – poziom ten dotyczy stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności w sytuacjach problemowych, sytuacje te wymagają samodzielnego, twórczego doboru metod, planowania i racjonalnego postępowania;
- **wymagania wykraczające (W)** – wymagania te są dodatkowe, obejmują wiadomości i umiejętności wykraczające poza prezentowany program, a ich stosowanie uwarunkowane jest nowymi, nietypowymi sytuacjami problemowymi związanymi z mechatroniką. Wiadomości i umiejętności wynikają z indywidualnych zainteresowań uczniów oraz ich pozaszkolnej aktywności w tym zakresie.

Wymagania – osiągnięcia uczniów dla obu modułów

Spodziewane osiągnięcia uczniów – wymagania konieczne

Uczeń:

1. potrafi zorganizować stanowisko pracy w sposób zgodny z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy,
2. stosuje regulamin pracowni mechatronicznej i przepisy BHP obowiązujące podczas zajęć z mechatroniki,
3. opisuje wygląd interfejsu środowiska programistycznego,
4. opisuje czym jest algorytm, uświadamia sobie, iż zamierzone działania człowieka realizowane są według określonych algorytmów,
5. wymienia elementy zapisu algorytmów, wyróżnia rodzaje bloków: blok graficzny, blok wejścia/wyjścia, blok operacyjny, blok decyzyjny, blok warunkowy, blok wywołania podprogramu, blok fragmentu, blok komentarza, łącznik wewnętrzny i łącznik zewnętrzny; rozpoznaje elementy budowy schematów blokowych (strzałka, operand, predykat, etykieta),
6. omawia zastosowanie instrukcji warunkowych,
7. wymienia podstawowe typy zmiennych (tekstowe, numeryczne i logiczne),
8. definiuje pojęcia procedury, funkcji i parametru,
9. definiuje pojęcie listy w odniesieniu do programowania,
10. opisuje i odczytuje symbole prostych elementów elektronicznych i odczytuje schematy,

11. stosuje zasady bezpiecznego posługiwania się lutownicą i innymi narzędziami do montażu,
12. rozpoznaje podstawowe elementy elektroniczne (rezystor, dioda, tranzystor, przełącznik, fototranzystor),
13. identyfikuje i nazywa elementy szkolnego zestawu mechatronicznego (np. silnik, serwomechanizm, sterownik mikroprocesorowy, czujniki, elementy konstrukcyjne),
14. uzasadnia potrzebę planowania działań i wykorzystania zasobów,
15. wymienia zastosowania i przykłady programów CAD,
16. posługuje się zasadami rzutowania,
17. charakteryzuje role członków zespołu uczniowskiego, w którym pracuje,
18. aktywnie uczestniczy w pracach zespołu,
19. efektywnie współpracuje w zespole,
20. dokumentuje swoją pracę, sporządza dokumentację projektu.

Spodziewane osiągnięcia uczniów – wymagania podstawowe

Uczeń:

1. pracuje w wybranym środowisku programistycznym (np. program Prophio), opisuje funkcjonalność tego środowiska programistycznego,
2. określa położenie i orientację obiektu w kartezjańskim układzie współrzędnych,
3. podaje przykłady algorytmów rozwiązywania problemów dnia codziennego (np. algorytm parzenia herbaty, odrabiania lekcji itp.),
4. potrafi opisać rolę zmiennych w algorytmach,
5. tworzy własne funkcje,
6. organizuje dane w formie listy,
7. wyjaśnia prawo Ohma, definiuje pojęcie prądu elektrycznego, napięcia i natężenia prądu,
8. opisuje budowę i zasady działania miernika uniwersalnego do pomiaru wielkości elektrycznych (natężenie prądu, napięcie i rezystancja),
9. testuje zbudowany układ elektroniczny,
10. opisuje zastosowanie robotów typu BEAM (Biology Electronics, Aesthetics and Mechanics),

11. opisuje zastosowania robotów,
12. wymienia rodzaje i właściwości połączeń mechanicznych,
13. łączy elementy szkolnego zestawu mechatronicznego przy użyciu narzędzi (śrubokręt, klucz imbusowy),
14. opisuje zastosowanie robotów w badaniach naukowych,
15. montuje według instrukcji robota mobilnego z edukacyjnego zestawu mechatronicznego,
16. wyjaśnia pojęcia momentu siły, prędkości obrotowej i przełożenia,
17. podaje przykłady zastosowania przekładni,
18. posługuje się instrukcją montażu,
19. definiuje i rozumie pojęcie prędkości,
20. eksperymentalnie wyznacza parametry programu dla osiągnięcia założonego celu,
21. posługuje się zdalnie sterowanym robotem w celu wykonania zadania,
22. montuje według instrukcji robota mobilnego z edukacyjnego zestawu mechatronicznego,
23. pracuje w sieci lokalnej,
24. uzasadnia korzyści płynące ze współdziałania wielu robotów,
25. montuje według instrukcji robota mobilnego z edukacyjnego zestawu mechatronicznego,
26. wykorzystuje czujniki dotyku w programie robota mobilnego omijającego przeszkody,
27. wyjaśnia pojęcie fal radiowych i ich zastosowanie,
28. podaje przykłady wykorzystania robotów w zastosowaniach wojskowych,
29. wymienia przykłady wykorzystania robotów w przemyśle,
30. wymienia przykłady wykorzystania robotów w ratownictwie,
31. potrafi opisać role zmiennych w algorytmach,
32. wymienia zastosowania czujników temperatury, dźwięku, przyspieszenia,
33. stosuje różne techniki do planowania działań (np. diagram Gantta),

34. wykorzystuje różne techniki do sporządzania założeń projektowych (np. sesja odroczonego wartościowania),
35. współpracuje z innymi uczniami,
36. tworzy proste bryły w wybranym programie CAD, manipuluje nimi w trójwymiarowej przestrzeni,
37. efektywnie współpracuje w zespole,
38. podejmuje decyzje,
39. wskazuje konstruktywne sposoby rozwiązywania konfliktów,
40. przyjmuje na siebie odpowiedzialność,
41. stosuje zasady dobrej prezentacji,
42. skutecznie porozumiewa się z członkami zespołu.

Spodziewane osiągnięcia uczniów – wymagania rozszerzające

Uczeń:

1. tworzy funkcje i procedury, wykorzystuje w programie wyniki ich działań ,
2. manipuluje położeniem obiektu na ekranie (np. tworzy programy animujące obiekty na ekranie),
3. zapisuje algorytmy w postaci schematów blokowych,
4. wyjaśnia zastosowanie pętli w algorytmach,
5. dobiera optymalny rodzaj instrukcji sterującej ,
6. tworzy proste programy z wykorzystaniem instrukcji warunkowych,
7. manipuluje położeniem obiektu na ekranie monitora komputerowego,
8. wymienia podstawowe funkcje logiczne,
9. stosuje operatory logiczne i arytmetyczne w tworzonych programach,
10. stosuje zmienne lokalne i globalne,
11. wykorzystuje zmienne numeryczne, tekstowe i logiczne w tworzonych programach,
12. tworzy program wykorzystujący listy,
13. wykonuje pomiary napięcia i rezystencji przy pomocy miernika uniwersalnego,

14. buduje stabilne konstrukcje przy użyciu dostępnych elementów szkolnego zestawu mechatronicznego,
15. wymienia standardy komunikacji bezprzewodowej,
16. potrafi wyjaśnić funkcję adresu IP komputera,
17. oblicza zmiany momentu siły i prędkości obrotowej w wyniku zastosowania przekładni,
18. wykorzystuje czujniki odległości w programie robota mobilnego omijającego przeszkody,
19. wykorzystuje czujniki odbiciowe w programie robota mobilnego śledzącego linię,
20. wykorzystuje czujniki odbiciowe w programie robota mobilnego wykrywającego i zliczającego obiekty,
21. posługuje się układem współrzędnych biegunowych,
22. tworzy wykresy na podstawie danych pomiarowych przy użyciu arkusza kalkulacyjnego,
23. ocenia własne pomysły,
24. tworzy złożone modele z brył podstawowych,
25. przekształca stworzone modele 3D wykorzystując narzędzia programu CAD,
26. wymiaruje stworzone modele,
27. zbiera i selekcjonuje informacje,
28. planuje i organizuje pracę swoją i innych uczniów w grupie.

Spodziewane osiągnięcia uczniów – wymagania dopełniające

Uczeń:

1. modyfikuje wygląd obiektów (np. postaci zwierząt, ludzi, pojazdów) przy pomocy wbudowanego edytora grafiki rastrowej,
2. tworzy proste programy poruszające obiektami na ekranie monitora komputerowego,
3. modyfikuje wygląd obiektu przy pomocy edytora grafiki rastrowej,
4. potrafi wywoływać w programie funkcje i wykorzystywać wyniki ich działania,

5. potrafi wyjaśnić funkcje podstawowych elementów elektronicznych (rezystor, dioda, tranzystor, przełącznik, fototranzystor),
6. samodzielnie montuje proste układy elektroniczne na płycie drukowanej posługując się lutownicą,
7. rozpoznaje najczęściej występujące niesprawności budowanych urządzeń,
8. oblicza prędkość robota na podstawie pomiarów czasu i odległości,
9. wyznacza liczbę obrotów kół potrzebną do przebycia zadanej drogi,
10. tworzy program umożliwiający zdalne sterowanie robotem przy pomocy klawiatury komputera,
11. tworzy program wymieniający dane pomiędzy robotami w sieci lokalnej,
12. projektuje i wykonuje pojazd z napędem elektrycznym wykorzystujący przekładnię,
13. przedstawia historię rozwoju robotyki,
14. tworzy program umożliwiający pokonanie przez robota mobilnego zadanej trasy,
15. posługując się elementami szkolnego zestawu mechatronicznego montuje według własnego pomysłu układy umożliwiające testowanie czujników temperatury, dźwięku i przyspieszenia,
16. posługując się elementami szkolnego zestawu mechatronicznego montuje według własnego pomysłu mobilnego robota przeznaczonego do sportowej rywalizacji z innymi robotami, według reguł zapasów sumo,
17. planuje i przeprowadza eksperyment polegający na doborze odpowiedniej konstrukcji mechanicznej, położenia czujników i programu sterującego w celu optymalizacji strategii rywalizacji sportowej z innymi robotami,
18. opisuje właściwości optycznych i ultradźwiękowych czujników odległości,
19. posługując się elementami szkolnego zestawu mechatronicznego montuje według własnego pomysłu mobilnego robota omijającego przeszkody,
20. posługując się elementami szkolnego zestawu mechatronicznego montuje według własnego pomysłu urządzenie realizujące funkcje systemu alarmowego,
21. wymienia właściwości i zasadę działania optycznych czujników odbiciowych,
22. posługując się elementami szkolnego zestawu mechatronicznego montuje według własnego pomysłu mobilnego robota śledzącego linię,
23. planuje i przeprowadza eksperyment polegający na doborze rozmieszczenia czujników w celu optymalizacji czasu potrzebnego na pokonanie zadanej trasy,

24. posługując się elementami szkolnego zestawu mechatronicznego montuje według własnego pomysłu mobilnego robota śledzącego linię,
25. tworzy program rysujący wykres na podstawie danych z czujnika odległości,
26. posługując się elementami szkolnego zestawu mechatronicznego montuje według własnego pomysłu robota tworzącego mapę otoczenia,
27. tworzy proste programy odczytujące stan czujnika i prezentujące wynik w formie graficznej,
28. stosuje różne style wizualne przy tworzeniu dokumentacji technicznej i prezentacji,
29. przejawia twórcze myślenie,
30. prezentuje w atrakcyjny sposób efekty pracy grupy.

Spodziewane osiągnięcia uczniów – wymagania wykraczające

Uczeń:

1. wykonuje operacje na ciągach znaków,
2. tworzy funkcje o wielu parametrach,
3. wykorzystuje czujniki odległości w programie urządzenia mechatronicznego (bramka wejściowa, licznik, itp.),
4. tworzy program sterujący silnikami pojazdu z napędem elektrycznym,
5. tworzy program odczytujący dane z czujników pomiarowych podłączonych do sterownika mikroprocesorowego,
6. uruchamia zbudowany układ elektroniczny posługując się instrukcją,
7. wykorzystuje wykonane obliczenia w programie sterującym robota,
8. tworzy program sterujący mobilnego robota przeznaczonego do sportowej rywalizacji z innymi robotami, według reguł zapasów sumo,
9. wyznacza charakterystykę czujnika odległości i porównuje wyniki z dokumentacją techniczną,
10. tworzy program sterujący mobilnego robota omijającego przeszkody,
11. tworzy program sterujący mobilnego robota śledzącego linię,
12. tworzy program (z wykorzystaniem zmiennych) sterujący mobilnego robota wykrywającego i liczącego obiekty,

13. wykorzystuje czujniki odległości w programie robota tworzącego mapę otoczenia,
14. stosuje pojęcie funkcji do obliczania rzeczywistych wartości mierzonych wielkości fizycznych.
15. tworzy dokumentację techniczną opracowanych wcześniej modeli obiektów,

Ocenianie osiągnięć edukacyjnych uczniów

Fundamentalnym dokumentem normującym kwestie oceniania uczniów we współczesnej szkole jest rozporządzenie ministra właściwego do spraw oświaty². Analiza tego aktu prawnego pozwala jednoznacznie stwierdzić co podlega ocenianiu, na czym ów proces polega, co obejmuje i jakie ustawodawca określił cele w zakresie oceniania. Jednym z aspektów oceny uczniów jest ocena osiągnięć edukacyjnych . Polega ona na rozpoznaniu przez nauczycieli poziomu i postępów w opanowaniu przez ucznia wiadomości i umiejętności w stosunku do wymagań edukacyjnych wynikających z podstawy programowej, określonej w przepisach prawa i realizowanych w szkole programów nauczania uwzględniających tę podstawę. Ocenianie odbywać się winno w ramach oceniania wewnątrzszkolnego, które ma na celu informowanie ucznia o poziomie jego osiągnięć edukacyjnych oraz o postępach w tym zakresie, udzielanie uczniowi pomocy w samodzielnym planowaniu swojego rozwoju, motywowaniu go do dalszych postępów w nauce. Powinno być tak prowadzone, by dostarczać rodzicom ucznia i nauczycielowi informacji o postępach i trudnościach w nauce oraz ewentualnych specjalnych uzdolnieniach ucznia. Informacja uzyskiwana przez nauczyciela winna służyć ewaluacji swoich działań i ostatecznie umożliwić mu doskonalenie organizacji i metod pracy dydaktyczno – wychowawczej. Przepisy prawa dość ściśle określają co obejmuje ocenianie. Zdaniem ustawodawcy jest to między innymi formułowanie przez nauczycieli wymagań edukacyjnych niezbędnych do uzyskania poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych z obowiązkowych i dodatkowych zajęć edukacyjnych, ocenianie bieżące, ustalanie warunków i trybu uzyskania wyższych niż przewidywane rocznych ocen klasyfikacyjnych oraz ustalanie warunków i sposobu przekazywania rodzicom informacji o

² Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy oraz przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów w szkołach publicznych (Dz .U. z 2007 r. Nr 83, poz. 562, z późn. zm.).

postępach i trudnościach ucznia w nauce. Należy pamiętać, iż szczegółowe warunki i sposób oceniania wewnątrzszkolnego określone są w statutach poszczególnych szkół.

Ważnymi, z perspektywy oceniania uczniów uczestniczących w zajęciach technicznych z implementacją mechatroniki, wydają się słowa profesora Kruszewskiego „*największą szansę w rywalizacji poza szkołą mają ludzie, którzy w szkole myśleli nie o rywalizowaniu z rówieśnikami, ale o własnym rozwoju*”³, i w tych słowach właśnie autorzy programu upatrują, poza innowacyjnym podejściem do treści nauczania, wykorzystywanych środków dydaktycznych i odmiennego organizowania przestrzeni uczenia się uczniów (jak choćby częste stosowanie aktywnych metod nauczania) nowatorskiego podejścia do proponowanego przedmiotu w ogóle. Ocenianie uczniów „eksperymentatorów” i twórczych poszukiwaczy własnej ścieżki rozwoju implikuje potrzebę stosowania specyficznych i odmiennych, od dotychczas często i chętnie wykorzystywanych w polskiej szkole, sposobów oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów („odpowiedzi ustne, „kartkówki”, „klasówki”, wypracowania czy wypełnianie testów zamkniętych). Poszukiwania swoistej drogi prowadzącej do uogólniania osiągnięć edukacyjnych uczniów w formie oceny szkolnej musi jednak (mimo innowacyjnego charakteru) odpowiadać obowiązującemu stanowi prawnemu.

Oceny uzyskiwane przez uczniów w bieżącym i okresowym ocenianiu w zakresie zajęć technicznych z implementacją mechatroniki wynikać powinny bezpośrednio z poprawnie sformułowanych przez nauczyciela i podanych do wiadomości uczniom oraz ich rodzicom wymagań edukacyjnych zaplanowanych przez nauczyciela. Zaproponowany przez autorów programu wykaz wymagań edukacyjnych w formie spodziewanych osiągnięć uczniów zamieszczony został wcześniej. Zestaw ten bezpośrednio determinować będzie ostateczną ocenę bieżącą, śródroczną i roczną osiągnięć uczniów.

- Ocenę **dopuszczającą** powinien, zdaniem autorów programu, otrzymać uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności w stopniu minimalnym, dającym podstawę do przypuszczenia, iż będzie mógł uczestniczyć w sposób aktywny w kolejnych lekcjach zajęć technicznych. Opanowane wiadomości i umiejętności potrafi zastosować z pomocą nauczyciela w rozwiązywaniu elementarnych zadań wytwórczych (praktycznych). Wskaźnikiem osiągnięcia poziomu oceny dopuszczającej może być fakt opanowania poziomu koniecznego (K) spodziewanych osiągnięć uczniów.
- Ocenę **dostateczną** otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności w zakresie podstawowym, a opanowane umiejętności i wiadomości potrafi zastosować z pomocą nauczyciela w rozwiązywaniu typowych zadań praktycznych i teoretycznych. Wskaźnikiem osiągnięcia poziomu oceny dostatecznej może być fakt opanowania poziomu koniecznego (K) i podstawowego (P) spodziewanych osiągnięć uczniów.

³ Kruszewski K., *Od tłumacza*, [w:] Brophy J., *Motywowanie uczniów do nauki*, Warszawa, PWN 2002, s. 11.

- Ocenę **dobrą** powinien otrzymać uczeń, który w stopniu zadawalającym opanował umiejętności i wiadomości określone niniejszym programem, a stopień ich opanowania umożliwia samodzielne ich stosowanie w rozwiązywaniu typowych zadań praktycznych proponowanych podczas realizacji programu, aktywnie uczestniczy w pracy grupowej. Wskaźnikiem osiągnięcia poziomu oceny dobrej może być fakt opanowania poziomu koniecznego (K), podstawowego (P) i rozszerzającego (R) spodziewanych osiągnięć uczniów.
- Ocenę **bardzo dobrą**, zdaniem twórców programu, powinien otrzymać uczeń, który w pełnym zakresie opanował wiadomości i umiejętności wynikające z programu nauczania, potrafi samodzielnie zastosować zdobyte umiejętności i wiadomości w rozwiązywaniu problemów praktycznych i teoretycznych proponowanych podczas realizacji programu, podejmuje udane próby stosowania wiadomości i umiejętności w rozwiązywaniu nowych problemów, przejawia twórcze podejście do proponowanych zadań, aktywnie uczestniczy w pracy grupowej, potrafi organizować pracę grupy w sposób zapewniający optymalne rozwiązanie zaproponowanych zadań (w tym zadań projektowo - wytwórczych). Ponadto samodzielnie rozwija swoje wiadomości i umiejętności z zakresu mechatroniki. Wskaźnikiem osiągnięcia poziomu oceny bardzo dobrej może być fakt opanowania poziomu koniecznego (K), podstawowego (P), rozszerzającego (R) i dopełniającego (D) spodziewanych osiągnięć uczniów.
- Ocenę **celującą** powinien otrzymać uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności wykraczające poza program nauczania, potrafi samodzielnie stosować wiadomości i umiejętności w sytuacjach nietypowych (problemowych), potrafi samodzielnie formułować problemy i twórczo opracowywać ich rozwiązania z wykorzystaniem narzędzi mechatronicznych, aktywnie uczestniczy w pracy grupowej, potrafi organizować pracę grupy w sposób zapewniający optymalne rozwiązanie zaproponowanych zadań (w tym zadań projektowo - wytwórczych). Ponadto samodzielnie pogłębia swe wiadomości i umiejętności, aktywnie włącza się w przedsięwzięcia dotyczące mechatroniki (udział w zawodach, konkursach, prezentacjach). Wskaźnikiem osiągnięcia poziomu oceny celującej może być fakt opanowania wszystkich poziomów spodziewanych osiągnięć uczniów.

Odnosząc się do wskaźników osiągania poziomów wymagań i związku ich z ostateczną oceną ucznia, należy stwierdzić, iż spodziewane osiągnięcia uczniów należy traktować jako przesłanki utwierdzające nauczyciela w przekonaniu, że uczeń opanował pewien poziom kompetencji w zakresie przedmiotu. Nie mogą one stać się jedynym, ograniczającym w swoim autonomicznym działaniu nauczyciela, wyznacznikiem ostatecznej „noty szkolnej”. W przypadku nie osiągnięcia przez ucznia pewnych wymagań poziomu niższego, przy jednoczesnym osiągnięciu wyższego poziomu, ostateczną decyzję w zakresie oceny powinien podjąć nauczyciel, kierując się całościowym oglądem po-

stępów i osiągnięć edukacyjnych ucznia oraz własną refleksją dotyczącą wpływu nieosiągniętych kompetencji na funkcjonowanie ucznia podczas kolejnych etapów realizacji treści nauczania i możliwości uzupełnienia wiadomości i umiejętności dotychczas niena-
leżycie opanowanych przez ucznia.

Bardzo mocno akcentuje się fakt, iż proponowane treści stwarzają możliwość oryginalnego i twórczego podejścia do zadań stawianych uczniom do wykonania. Proponowane zadania dają możliwość różnych podejść projektowych, niejednokrotnie bardzo się różniących od tych proponowanych przez nauczyciela, w konsekwencji doprowadzających do oczekiwanego rezultatu. Właśnie efekt pracy powinien stanowić najważniejszy punkt odniesienia przy dokonywaniu oceny uczniów. Ocenie może podlegać także efektywność przyjętego sposobu realizacji zadania, jego optymalizacja, zasadność przyjętych rozwiązań. W każdym przypadku ważna jest interpretacja ucznia, uzasadnienie wybranych rozwiązań, zastosowanej metody.