

dr Elżbieta Jasińska

Politechnika Poznańska

mgr inż. Marek Jasiński

Zespół Szkół nr 1 w Lubinie

Michał Jasiński

Politechnika Wrocławska

Anatomia błędów i profilaktyka niepowodzeń – wyznacznikiem efektywności zewnętrznych wyników i szkolnej diagnozy

Wstęp

Problematyka „anatomii błędów”¹ jako wyznacznika efektywności wyników egzaminów maturalnych czy potwierdzających kwalifikacje w zawodzie (np. technik elektryk – wygaśnięcie egzaminu wg starej formuły do roku szkolnego 2014/2015 oraz od 2013/2014 pierwsze egzaminy z kwalifikacji E7² lub E8³ wg nowej podstawy programowej⁴) rzadko pojawia się w takim kontekście w literaturze przedmiotu z jednej strony oraz w kontekście teoretycznych ustaleń o takim spojrzeniu z drugiej strony. Tym bardziej, że niepowodzenia uczniów⁵ w aspekcie „anatomii błędów” mogłyby być przekute i wykorzystane do osiągnięcia sukcesu egzaminacyjnego oraz stanowić tym samym ważny element dla realizacji potrzeb diagnozy i ewaluacji szkolnej. Ważne szczególnie w odniesieniu do wyników oceniania zewnętrznego, oczekiwanych przede wszystkim przez uczniów (tych jeszcze bardziej zainteresowanych efektywnością „metody anatomii błędów swoich wyników”) i rodziców, jako drogi i możliwości dalszego kształcenia ich dzieci dzięki tym wynikom. Jednak ta problematyka bardzo intensywnie i w sposób naturalny, często tak niepostrzegana, uświadomiona uczniom przez nauczycieli samorzutnie przewija się w wielu codziennych sytuacjach szkolnych. Również w sytuacjach pozaszkolnych, gdzie czynności organizacyjno-oświatowe w polskim systemie oceniania niejednokrotnie i bezpośrednio opierają się na uzyskanej w wyniku tych działań strukturze błędów uczniowskich, przykładowo:

1. W procesach standaryzacji arkuszy maturalnych, gdzie do dystraktorów (błędnych odpowiedzi) trafiają najczęściej powtarzające się błędne

¹ Nazwa własna.

² Kwalifikacja E7 w zawodzie technik elektryk: Konserwacja i montaż maszyn i urządzeń elektrycznych.

³ Kwalifikacja E8 w zawodzie technik elektryk: Konserwacja i montaż instalacji elektrycznych.

⁴ Podstawa programowa kształcenia w zawodzie technik elektryk 311303.

⁵ Por. E. Jasińska, M. Jasiński, *Kompetencje nauczycieli w ocenianiu wewnątrzszkolnym uczniów, którzy nie spełniają najniższych wymagań egzaminacyjnych – twórcze systemy wsparcia* [w:] B. Niemierko, H. Szalenić (red.), *Standardy wymagań i normy testów w diagnostyce edukacyjnej*. X Konferencja Diagnostyki Edukacyjnej, Kraków, 20-22 września 2004.

- odpowiedzi uczniów biorących udział w standaryzacji, jako badanej populacji (im częściej pojawia się dany błąd, tym jest większe prawdopodobieństwo, że dane rozwiązanie będzie pełnić przypisaną mu funkcję).
2. W procesach konstruowania do arkuszy egzaminacyjnych kluczy odpowiedzi wraz z modelami oceniania, które właśnie zawierają uwagi na temat częstości pojawiających się błędów, co ma odbicie w sposobie oceniania przez egzaminatorów.

Kilka przybliżeń i ustaleń terminologicznych

Przez pojęcie „anatomia błędów”⁶ można ogólnie i intuicyjnie rozumieć pewne zachowania metodyczne i oddziaływania nauczycieli (wynikające m.in. z ich psychologicznych kompetencji)⁷, zaobserwowane przez autorów w procesie nauczania i uczenia się, a dotyczące niwelowania specyficznych błędów uczniowskich, których świadome, celowe i dydaktycznie unikanie przez uczniów może być nakierowane w konsekwencji na zwiększenie efektywności i poziom wyników oceniania zewnętrznego. Natomiast za wspomniane specyficzne błędy uczniowskie (poza tymi opisanymi klasyfikacjami w literaturze przedmiotu, np. błędy rzeczowe, rachunkowe) można przyjąć te, które pojawiają się m.in. przy rozwiązywaniu zadań np. z matematyki lub przy obliczeniach rachunkowych, pomiarowych w sprawozdaniach z ćwiczeń w pracowni elektrycznej, ale mających podłoże nie w braku wiedzy uczniów, lecz wynikające z efektów pierwszego wrażenia, automatyzacji procesów myślowych, nieuwagi, rutyny czy zaniechania ostrożności przy elementach łatwych, końcowych i już prawie rozwiązanych przez ucznia na rzecz skupienia się na nieznanych i trudnych treściach w zadaniach egzaminacyjnych. Z kolei za profilaktykę niepowodzeń można ogólnie uważać pewne zachowania uczniów oraz stopień ich uświadomienia w zakresie występowania błędów na skutek celowych oddziaływań nauczycielskich w procesie stosowania w nauczaniu metodyki anatomii błędów dla potrzeb oczekiwanej efektywności zewnętrznych wyników czy diagnozy szkolnej.

Błędy uczniowskie źródłem możliwości zwiększenia efektów kształcenia w oparciu o uwarunkowania psychologiczne podczas oceniania zewnętrznego

Efekt błędów uczniowskich podczas diagnoz zewnętrznych może być skutkiem niewiedzy, ale czy tylko?⁸ Na pewno skalę niepoprawnych odpowiedzi mogą determinować liczne procesy psychologiczne, które ujawniają się i nasilają

⁶ Por. E. Jasińska, M. Jasiński, *Ocenianie wewnętrzne i zewnętrzne a jakość pracy szkoły w innowacji pedagogicznej wdrożonej w szkole miejskiej województwa dolnośląskiego – konkluzje* [w:] *Dwa rodzaje oceniania szkolnego, ocenianie wewnętrzne i zewnętrzne a jakość pracy szkoły*, B. Niemierko, J. Brzdąk (red.), Katowice 2002.

⁷ E. Jasińska, M. Jasiński, *O niezbędnych kompetencjach zespołów wewnętrznych systemów zapewniania jakości* [w:] *Holistyczne i analityczne metody diagnostyki edukacyjnej*, B. Niemierko, G. Szyling (red.), Gdańsk 2005 oraz E. Jasińska, M. Jasiński, *Możliwości rozwoju i podnoszenia kompetencji zawodowych nauczycieli w dobie wymagań i wdrożeń reformy systemu oświaty w Polsce* [w:] B. Pietrullewicz, *Wybrane problemy przygotowania zawodowego pracowników i funkcjonowania zakładów pracy*, Zielona Góra 2003.

⁸ E. Jasińska, M. Jasiński, *Indywidualne prognozy zdawalności, jako nieformalne, wewnętrzne ocenianie dla przyszłości wyników egzaminów zewnętrznych*, [w:] B. Niemierko i M.K. Szmigiel (red.), *Teraźniejszość i przyszłość oceniania szkolnego*. XVI Konferencja Diagnostyki Edukacyjnej, Toruń, 22-24 października 2010.

w stresogennej dla uczniów rzeczywistości egzaminacyjnej. Negatywne skutki tych zjawisk dla zmniejszenia niepowodzeń i efektów błędów można by częściowo zniwelować u uczniów przez zaznajomienie ich z podstawami anatomii błędów. Przekazanie uczniom wiedzy (np. okazjonalnie) na temat psychologicznych podstaw błędów nieuwagi, ich rodzajów, rutynowych uwarunkowań oraz podjęcie działań dydaktycznych dla podniesienia świadomości uczniów o ich występowaniu daje szansę na lepszą efektywność i sukces egzaminacyjny (profilaktyka niepowodzeń)⁹. Ekspozycja niezależnych warunków zachodzenia błędów bez względu na stan kluczowych kompetencji uczniów stanowiłaby właśnie taką profilaktykę. Do przykładowych psychologicznych uwarunkowań popełnianych błędów należeć może często pojawiający się tzw. efekt pierwszego wrażenia. W obrębie niego można zaobserwować te same typy błędów (dla całej obserwowanej populacji) w treściach dotyczących zastosowania m.in. twierdzenia Pitagorasa wprowadzonego już w gimnazjum. Na wymienionym poziomie kształcenia oblicza się m.in. długość trzeciego boku w trójkącie prostokątnym, na podstawie uzyskanego równania kwadratowego. Jednak gimnazjalistom nie podaje się tej treści i algorytmu rozwiązania takiego równania, które ma w tych przypadkach dwa rozwiązania, gdzie jedno jest o wartości ujemnej, i to należy odrzucić, bo długości boków trójkątów są wartościami nieujemnymi. W efekcie poleca się uczniom w gimnazjum pierwiastkowanie kwadratowej zmiennej, by uzyskali poszukiwaną długość boku trójkąta. Problem z błędami zaczyna się na poziomie ponadgimnazjalnym, gdzie uczniowie zaczynają rozwiązywać równania kwadratowe, wykonują to dobrze, ale tylko w czasie lub niedługo po realizacji tych treści. Po dłuższym czasie lub przy powtórzeniach do matury uczniowie nie posługują się algorytmem dla równania kwadratowego poznanego w szkole średniej, ale sięgają do pierwiastkowania kwadratowej zmiennej, tak jak nauczono ich w gimnazjum (efekt pierwszego wrażenia). Zjawisko to potwierdzają obserwacje i analizy rozwiązań wspomnianych zadań uczniowskich podanych przez nich podczas wieloletnich diagnoz szkolnych oraz prac pisemnych dla wewnątrzszkolnego oceniania¹⁰. Modyfikacja tego zachowania w kontekście anatomii błędów polegała na oddziaływaniach nauczycielskich w uświadomieniu tego mechanizmu i nauczaniu uczniów zwracania uwagi, na miejsce, gdzie popełnia się błąd nie z niewiedzy, ale z automatyzacji procesów myślowych i wspomnianego efektu. Powszechność tego błędu malała w funkcji czasu im bliżej było do matury oraz tylko w klasach, gdzie uczniom ustawicznie i przy możliwych dydaktycznie sytuacjach sygnalizowano: „uwaga, błąd”. Efektywność takich oddziaływań doceniali sami uczniowie w tzw. ankiecie satysfakcji, w której zapytano:

1. Czy analiza zadań maturalnych pod kątem „anatomii błędów i profilaktyki niepowodzeń” była dla Ciebie przydatna?
2. Czy można jeszcze lepiej lub inaczej, Twoim zdaniem, analizować zadania maturalne pod kątem „anatomii błędów i profilaktyki niepowodzeń? Podaj własne sugestie.

⁹ Nazwa własna.

¹⁰ E. Jasińska, M. Jasiński, *Indywidualne prognozy zdawalności, jako nieformalne, wewnątrzszkolne ocenianie dla przyszłości wyników egzaminów zewnętrznych* [w:] B. Niemięko i M.K. Szmigel (red.), *Teraźniejszość i przyszłość oceniania szkolnego*. XVI Konferencja Diagnostyki Edukacyjnej, Toruń, 22-24 października 2010.

3. Czy Twoim zdaniem należy utrzymać i kontynuować cykl zajęć poświęconych zagadnieniom analizy zadań maturalnych pod kątem „anatomii błędów i profilaktyki niepowodzeń”?

Na pytanie pierwsze i ostatnie badani uczniowie wybranych klas maturalnych Zespołu Szkół nr 1 w Lubinie odpowiadali w 100% tak, wprost komunikując w ankiecie o korzyściach edukacyjnych oraz bardzo dużej dla nich przydatności takich zajęć, które obok umiejętności eliminacji potencjalnych błędów pozwalają jednocześnie na minimalizację np. z tego powodu stresu egzaminacyjnego. Dlatego w swoich odpowiedziach postulują o utrzymanie i kontynuowanie powtórzeń i analizy zadań maturalnych na podstawie poznanych podstaw anatomii błędów i profilaktyki niepowodzeń. Przykładowe opinie badanych maturzystów o przydatności wymienianych oddziaływań nauczycielskich w metodyce anatomii błędów i profilaktyce niepowodzeń kształtują się następująco: „Tak, ponieważ bez tej analizy popełniłbym prawie wszystkie te błędy. Teraz już wiem, na co muszę uważać przy rozwiązywaniu konkretnych zadań”, „Tak, dowiedziałem się, w jaki sposób rozwiązywać bezbłędnie zadania. Jakie błędy możemy popełnić w zadaniach, a nie powinniśmy ich popełnić”, „Tak, ponieważ wiem, na co zwracać szczególną uwagę, dzięki temu zdobędę więcej punktów na maturze, wiem też, w jakich sytuacjach muszę uważać, aby nie popełnić błędu”.

W pytaniu drugim poproszono respondentów o propozycję potrzebnych im zdaniem usprawnień organizacyjnych lub innych zaproponowanych przez samych uczniów-uczestników eksperymentu pedagogicznego¹¹ dla proponowanej przez nauczyciela metodyki anatomii błędów i profilaktyki niepowodzeń, dla jeszcze lepszej efektywności w ocenianiu zewnętrznym. Badani generalnie nie proponowali zakresu zmian, uzasadniając to tym, że „metoda, która jest wykorzystana teraz, jest wystarczająca sama w sobie i nie należy jej zmieniać” lub tym, że nie posiadają takich umiejętności, aby sformułować oczekiwaną w pytaniu propozycję. Co do pierwszego stwierdzenia potwierdziło się to w dużym stopniu w zaobserwowanym zaniku wielu typowych błędów podczas comiesięcznych próbnych matur wewnętrznych – treningowych w badanej populacji oraz błędów popełnianych w stosowanym aparacie matematycznym w pracowni elektrycznej w sprawozdaniach dotyczących pomiarów i błędów pomiarowych.

Uwagi końcowe – konkluzje

Uczyć się na błędach, a najlepiej na cudzych to stare porzekadło, dlatego błąd powinien stać się okazją i wyznacznikiem lepszej efektywności na egzaminach zewnętrznych, a w diagnozie szkolnej przyczynkiem do sukcesu edukacyjnego. Błąd może budować sukces i motywację nawet wtedy, jeśli przyjęty stan o brakach i poziomie niepowodzeń szkolnych frustruje z powodu niższych wyników u uczniów. Błąd może, a nawet powinien przekuć porażkę edukacyjną na indywidualny sukces tym bardziej, gdy miały na nie wpływ obiektywne sytuacje czy psychologiczne uwarunkowania. Od uświadomienia uczniom możliwości i sytuacji, w których popełniają błędy, można rozpocząć proces

¹¹ E. Jasińska, M. Jasiński, *Doświadczenia i opinie na temat eksperymentu wałbrzyskiego* [w:] *Diagnoza edukacyjna – zadania wyboru wielokrotnego*. Materiały z III Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej w Wałbrzychu, grudzień 2000, s. 111-114.

celowych i edukacyjnych oddziaływań nauczycielskich dla wyższej efektywności wyników zewnętrznych i szkolnych diagnoz, wykorzystując w praktyce szkolnej wybrane elementy wspomnianej propozycji metodyczno-realizacyjnej¹² (z implementacyjną modyfikacją w zależności od potrzeb i możliwości edukacyjno-organizacyjnych). Ważne jednak było, by na wstępie, niezależnie od zakresu wymienianych i dalszych oddziaływań nauczycielskich, dokonać mimo wszystko przeprowadzenia cyklu zajęć edukacyjnych (klasowych lub pozaklasowych) w ramach kursu z anatomii błędów i profilaktyki niepowodzeń, podczas których można m.in. w oparciu o odpowiednio dobrane modele skupić uwagę uczniów nie na algorytmach rozwiązania, tylko na skutkach procesów automatyzacji, procesów myślowych, na zasadzie: nie robimy w zadaniach egzaminacyjnych dwóch rzeczy naraz. Tym bardziej, że wspomniane zjawisko występuje najczęściej u uczniów bez trudności w uczeniu się matematyki oraz z dobrą sprawnością rachunkową, a powoduje ono u tych uczniów liczne błędy ze względu na jednoczesne wykonywanie dwóch operacji myślowych, np. przenoszenie wyrazów równania na drugą jego stronę z jednoczesną redukcją wyrazów podobnych przy zmienionych znakach, czego nie robią z reguły w takim tempie uczniowie słabi. Efekt takich działań ze strony uczniów zdolnych powoduje znaczne u nich straty w punktach egzaminacyjnych. Z powodu błędnego ustalenia końcowych rozwiązań z drobnymi usterkami rachunkowymi uczeń otrzymuje cztery punkty zamiast pięciu (co daje 20% strat już w jednym zadaniu). Na zakończenie warto podkreślić, że w podstawach anatomii błędów i profilaktyki niepowodzeń, dobrze sprawdzają się diagnozy, ale w oparciu o przykłady zadań ze specjalnie dobranymi możliwościami popełniania przez uczniów specyficznych błędów, a uzyskiwanie ich w coraz to mniejszej ilości zaprocentuje odwrotnie proporcjonalną skalą sukcesu każdego ucznia, który w konsekwencji oddziaływań nauczycielskich pojmuje reguły unikania błędów wraz z filozofią ich anatomii dla własnych i szkoły korzyści edukacyjnych.

¹² E. Jasińska, *Matematyka w życiu codziennym*, „Nowe w Szkole”, 6/98-99 luty; E. Jasińska, *Matematyka w życiu codziennym – drugi krok*, „Nowe w Szkole”, 9/1999-2000 maj oraz E. Jasińska, *Milenium w matematyce*, „Nowa Szkoła”, 4/2000, s. 59-61.