

Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis

Studia ad Bibliothecarum Scientiam Pertinentia 17 (2019)

ISSN 2081-1861

DOI 10.24917/20811861.17.30

Barbara Kamińska-Czubała

Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie

ORCID 0000-0002-6851-0061

Beata Langer

Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie

ORCID 0000-0001-6992-0954

Wykorzystanie wskaźników mglistości tekstu i gęstości informacyjnej w ocenie użyteczności podręczników szkolnych

Główną funkcją podręcznika szkolnego jest transfer wiedzy o świecie dostosowany do możliwości percepcyjnych uczniów. Podręcznik należy do grupy materiałów dydaktycznych stosowanych komplementarnie w procesie kształcenia wraz z ćwiczeniami, opowieściami nauczyciela, ilustracjami, zdjęciami, filmami. Ma informować ucznia o tematyce i rozległości zagadnień, których opanowanie jest zalecane zgodnie z obowiązującym programem nauczania. W wielu sytuacjach (takich jak np. absencja, niedostateczna koncentracja, indywidualne problemy percepcji) podręcznik i ćwiczenia są podstawowym źródłem samodzielnie przyswajanych informacji.

Psychologowie, pedagodzy, dydaktycy i rodzice sygnalizują niepokojące zjawiska przeciążenia informacyjnego, zniechęcenia do nauki oraz zaniku poznawczych potrzeb i aspiracji wśród uczniów, co jest sygnałem do podjęcia badań o charakterze diagnostycznym, które byłyby pomocne w rozwiązywaniu wielu spornych kwestii¹. Popularyzacja naukowej wiedzy o świecie w systemie szkolnym jest ważnym elementem komunikacji społecznej ze względu na skalę i społecznie istotne skutki oddziaływania. Dobór treści i form przekazu wiedzy ma znaczenie dla codziennej kondycji psychicznej uczniów i funkcjonowania rodziny i szkoły

Czy nauka o informacji może być pomocna w identyfikacji wyżej wymienionych problemów, określeniu skali występowania niekorzystnych zjawisk? Jak duża jest grupa dzieci, które z niechęcią myślą o szkole, mają problemy z nauką, czyli pamięciowym opanowaniem podstawowej wiedzy, której zakres stale ulega poszerzeniu. Czy teoria informacji i jakościowe techniki badawcze stosowane z powodzeniem w architekturze informacji mogą być wykorzystywane w analizie użyteczności podręczników szkolnych? W jakim stopniu funkcjonujące na rynku podręczniki spełniają kryteria użyteczności stosowane do oceny internetowych serwisów informacyjnych czy aplikacji mobilnych?

1 J. A. Fazalgić, *Zjawisko „nadmiaru informacji” a współczesna edukacja*, „E-mentor” 2010, nr 4, <http://www.e-mentor.edu.pl/arttykul/index/numer/36/id/773> [dostęp: 5.11.2019].

Ocena użyteczności – podstawowe kryteria

Do podstawowych wyznaczników użyteczności (*usefulness*), produktów cyfrowych według J. Nielsena należy skuteczność (*efficiency*), efektywność (*effectiveness*), wyuczalność (*learnability*), satysfakcja (*satisfaction*) i dostępność (*accessibility*)². Przeniesienie tych kryteriów w obszar szkolny daje interesujące możliwości pomiaru użyteczności podręczników. I tak SKUTECZNOŚĆ – podstawowa miara użyteczności określana procentowym udziałem uczniów, którzy zapamiętają określoną ilość informacji zawartych np. w 5 zdaniowej próbie tekstu podręcznika. EFEKTYWNOŚĆ to odsetek uczniów, którzy przyswoją sobie informacje zawarte we wskazanym fragmencie podręcznika w określonym czasie np. 2 minut. WYUCZALNOŚĆ to odsetek prawidłowo wykonanych zadań w konkretnym czasie (w oparciu o własne zasoby, skojarzenia i analogie). Wreszcie SATYSFAKCJA – również można zmierzyć przy zastosowaniu odpowiednich technik badań jakościowych opisujących myśli i odczucia użytkownika wynikające z korzystania z danego narzędzia informacyjnego (strony podręcznika tak jak strony WWW, aplikacji mobilnej, serwisu internetowego). Z kolei DOSTĘPNOŚĆ jako istotne kryterium użyteczności odnosi się do takich cech każdego obiektu, w tym także produktu informacyjnego, jak łatwość pokonania barier związanych z wiekiem, ograniczeniami recepcji tekstu i obrazu, sprawnością czytania czy niepełnosprawnościami³.

Badania nad użytecznością podręczników szkolnych w perspektywie nauki o informacji nie mogą być prowadzone bez określenia obiektywnych wskaźników różnicujących je pod względem DOSTĘPNOŚCI, czyli obiektywnej, mierzalnej trudności w odbiorze informacji.

Celem badań opisanych w niniejszym raporcie jest wykazanie przydatności wskaźników czytelności tekstu i gęstości informacyjnej do oceny dostępności wybranych podręczników do klas 4–6 szkoły podstawowej. Przedstawiona w artykule procedura diagnostyczna odznacza się łatwością stosowania i dzięki temu ma szansę na zastosowanie do tekstów o charakterze informacyjnym.

Uzyskane wyniki zostały potraktowane jako badawczy rekonesans pozwalający na wyłonienie korpusu próbek o zróżnicowanych i obiektywnie wyznaczonych parametrach do dalszych badań użyteczności z udziałem użytkowników informacji – zróżnicowanej grupie o odmiennych preferencjach, motywacjach i potrzebach informacyjnych. Jednak nie te różnice są istotne w badaniach, lecz stopień przystosowania danego obiektu do realizacji podstawowych celów uczniów.

Czytelność tekstu

Wskaźnik czytelności tekstu był wielokrotnie przedmiotem zainteresowania naukowców i praktyków z różnych dziedzin nauki. Wykorzystywano go do obliczania trudności odbioru oryginalnych literackich i popularnonaukowych tekstów

2 J. Nielsen, *Projektowanie funkcjonalnych serwisów internetowych*, Gliwice 2003; B. Nunnally, D. Farkas, *Badanie UX*, Gliwice 2018; [J. Chudley, J. Allen], *Projektowanie witryn internetowych: User experience*, Gliwice 2013.

3 J. Rubin, D. Chisnell, *Handbook of usability testing. How to plan, design, and conduct effective tests*, Indianapolis 2008, s. 4–5.

używanych w nauce języków obcych⁴, do oceny czytelności podręczników do muzyki⁵, do wyskalowania narzędzi automatycznego pomiaru czytelności jakim był projekt Jasnopis⁶, do oceny przystępności tekstów medialnych prowadzonych przez Walerego Pisarka⁷ czy Małgorzatę Lisowską Magdziarz⁸ do analizy zebranych wypowiedzi w badaniach socjologicznych.

Walery Pisarek w pracy *Jak mierzyć zrozumiałość tekstu* (1969) wskazał, że zagraniczne metody badania czytelności tekstów można zastosować do innych języków i zaproponował w niej autorski wzór do obliczania zrozumiałości tekstów pisanych w języku polskim. W proponowanej metodzie wskazywał na znaczenie obliczenia wyrazów trudnych (czterosylabowych lub dłuższych) oraz średnią długość zdania mierzoną w wyrazach. Anna Seretny w artykule *Wskaźnik czytelności tekstu* (2006) przedstawiła wyniki analiz wybranych polskich i angielskich fragmentów tekstów odpowiednich dla poziomu zaawansowania językowego z testów biegłości językowej „First Certificate English” oraz „Cambridge Proficiency”.

Pomiary czytelności tekstu prowadzone w sposób naukowy i z wykorzystaniem metodologii swój początek mają w badaniach językoznawców prowadzonych w XIX wieku. Pierwsze badania z tego zakresu we wspomnianym okresie prowadzono nad językiem angielskim (Sherman 1893), niemieckim (Kaeding 1898) i rosyjskim (Rubakin 1889). Nowoczesne analizy mierzące omawiany problem swój początek mają w dwudziestowiecznej Ameryce, kiedy naukowcy zwrócili uwagę na istotność list frekwencyjnych⁹. Lista stworzona przez Edwarda L. Thorndike'a (1921) obejmowała 10 000 słów i użytkowana była przez nauczycieli, którzy na jej podstawie mogli oceniać dostosowanie tekstów podręczników do umiejętności uczniów, znajdujących się na różnych etapach edukacyjnych¹⁰. Na przestrzeni kilkudziesięciu lat pojawiło się wiele wzorów, dzięki którym można obliczyć stopień zrozumiałości tekstu. W zdecydowanej większości przeznaczone one były do analiz tekstów anglojęzycznych. Współcześnie wśród wzorów na obliczanie czytelności tekstów największą popularnością cieszą się: formuła Flescha wraz z jej modyfikacją nazywaną formułą Flescha-Kinckaida, wzór Dalea i Chall, „indeks mgły” Gunninga, graf czytelności Fraya, formuła Bormutha. Jako pierwszy wzór na czytelność tekstu opracował Rudolf Flesch w 1948 roku. Według proponowanego przez niego schematu należało obliczyć średnią liczbę sylab w wyrazie i średnią liczbę wyrazów w zdaniu,

4 A. Seretny, *Wskaźnik czytelności tekstu*, „Ling Varia” 2006, R. 1, nr 2, s. 87–98; Taż, *Testowanie znajomości słownictwa – komponent leksykalny w polskich egzaminach biegłości*, „Języki Obce w Szkole” 2004, R. 48, nr 6, s. 105–112.

5 A. Łobos, *Czytelność tekstu w wybranych podręcznikach do nauczania muzyki w szkole podstawowej*, [w:] *Odmiany polszczyzny w szkole: teoria i praktyka*, red. H. Synowiec, M. Kubarek, Katowice 2013, s. 202–219.

6 W. Gruszczyński [i in.], *W poszukiwaniu metody automatycznego mierzenia zrozumiałości tekstów informacyjnych*, „Poradnik Językowy” 2015, nr 2, s. 9–22.

7 W. Pisarek, *Jak mierzyć zrozumiałość tekstu*, [w:] *O mediach i języku*, s. 245–262, Kraków 2007; Tenże, *Recepty na zrozumiałość wypowiedzi*, „Zeszyty Prasoznawcze” 1966, nr 2/3, s. 44–53; Tenże, *Frekwencja wyrazów w prasie: wiadomości, komentarze, reportaże*, Kraków 1972.

8 M. Lisowska-Magdziarz, *Analiza tekstu w dyskursie medialnym: przewodnik dla studentów*, Kraków 2006.

9 W. Gruszczyński [i in.], *W poszukiwaniu metody automatycznego...*, s. 9–22.

10 *Jasnopis czyli mierzenie zrozumiałości polskich tekstów użytkowych*, red. W. Gruszczyński, M. Ogrodniczuk, Warszawa 2015, s. 12.

a po podstawieniu do wzoru otrzymywano wskaźnik zrozumiałości tekstu. Jednym z najczęściej stosowanych wzorów na badanie mglistości tekstów anglojęzycznych jest Fog Index. Wzór opracował 1952 roku amerykański biznesmen Robert Gunning. Stworzony przez niego algorytm bierze pod uwagę liczbę słów, liczbę zdań i procentowy udział słów trudnych. Zgodnie z założeniami Gunninga trudne słowa to te, które zawierają więcej niż trzy sylaby.

Analizy zrozumiałości tekstu w Polsce przez dłuższy czas nie znajdowały się w obszarze zainteresowań badaczy. W drugiej połowie XX wieku ukazały się prace psychologiczne Mieczysława Kreutza (1968) i Włodzimierza Szewczuka (1960), obejmujące zagadnienia rozumienia tekstu, jednakże nie przyczyniły się one do utworzenia metodologii charakteryzowania i badania czytelności tekstów. Tematyka wzbudziła zainteresowanie w tym samym czasie wśród polskich językoznawców i pojawiła się w pracy Danuty Buttler *Uwagi o poprawności stylu urzędowego* (1968). Metody czytelności tekstu wykorzystywali badacze polscy do tworzenia list frekwencyjnych, analiz tekstów prasowych, prawniczych czy urzędowych. Wśród badań dotyczących języka podręczników nie prowadzono szeroko zakrojonych analiz. Przypomnieć można, że w 1989 roku ukazał się artykuł Ewy Nowak zatytułowany *Przegląd wybranych metod i narzędzi badań podręczników*¹¹.

W badaniach dostępności podręcznika uwzględniono stosunek ilości wyrazów trudnych do wszystkich wyrazów występujących w próbkę. Za wyrazy trudne uznano poza wyrazami wielosylabowymi również te, które są nazwami własnymi, gdyż nauka geografii i historii obejmuje przyswojenie nazw geograficznych i nazwisk uczestników wydarzeń. To stanowisko różni się od zdania Walerego Pisarka. Badacz nie zgadzał się z propozycjami amerykańskimi, by nazwy własne klasyfikować jako trudne. Konsekwentne zaliczenie nazw własnych (jako kolejnych wariantów pojęć) do wyrazów trudnych daje interesujące możliwości analiz porównawczych.

Analizy czytelności podręczników szkolnych podjęta się także Krystyna Gąsiorek (1990)¹², natomiast Beata Langer przedstawiła czytelność elektronicznego podręcznika szkolnego dla klasy szóstej, wykorzystując w analizie porównawczej próbki tekstu aplikacje Jasnopis oraz Logios¹³. Przeprowadzona przez badaczkę analiza fragmentów podręcznika, poddanych automatycznej ocenie wykazała, że każda z aplikacji, mimo nieznacznych różnic w ocenie tej samej próbki, określiła badany tekst jako zbyt trudny dla młodego odbiorcy.

W krajach anglojęzycznych wskaźnik czytelności tekstu informujący o poziomie kształcenia niezbędnego do swobodnego czytania znalazł szersze zastosowanie w książkach dla dzieci.

11 E. Nowak, *Przegląd wybranych metod i narzędzi badań podręczników*, „Pedagogika Pracy” 1989, z. 15, s. 23–34.

12 K. Gąsiorek, *Czytelność podręczników szkolnych w związku z rozwojem słownictwa uczniów*, „Z Teorii i Praktyki Dydaktycznej Języka Polskiego” t. 10 (1990), s. 125–145.

13 B. Langer, *Information readability of e-textbooks for history (on the example of Polish textbook for primary school, grade six)*, „Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis Studia ad Bibliothecarum Scientiam Pertinentia”, 2017, [nr] 15, s. 3–19.

Wskaźnik gęstości informacyjnej tekstu

Wskaźnik gęstości informacyjnej został przedstawiony w toku analiz teoretycznych w pracy *Zachowania informacyjne w życiu codziennym*¹⁴, lecz dotychczas nie był stosowany w badaniach użyteczności tekstów informacyjnych. Pojęcie gęstości informacyjnej zostało utworzone analogicznie do określenia gęstości w fizyce, czyli stosunku pewnej ilości substancji do zajmowanej przez nią objętości. Zatem:

Gęstość informacyjna tekstu to stosunek pewnej ilości substancji (**liczby informacji**) do zajmowanej przez nią objętości – **liczby wyrazów w stałej dla danej próby liczbie zdań**:

$$G=I/W$$

Gęstość informacyjna to inaczej iloraz średniej długości zdania i średniej liczby informacji w zdaniu.

Obecnie używany wskaźnik gęstości informacyjnej został przez nas uproszczony, gdyż wcześniejsze wersje okazały się mniej użyteczne.

Informacje w przekazie szkolnym to jako najmniejsze sensowne jednostki, „kwanty wiedzy” dane do zapamiętania i przywoływania z pamięci na testach i klasówkach. Informacje są policzalne i w jednym zdaniu złożonym można wyodrębnić kilka informacji będących na przykład wyliczeniem cech opisywanego obiektu. W semantycznej teorii informacji informacją jest najkrótsza wiadomość o obiekcie, czyli pojedyncze zdanie orzekające stanowiące odpowiedź na domyślne pytanie. Zgodnie z zasadami percepcji, czytelnik może „uzupełnić” brakujące części informacji i zbudować zrozumiały komunikat o obiekcie.

Wskaźnik dostępności informacyjnej

Interesujące perspektywy ma skonstruowany na potrzeby niniejszych badań wskaźnik dostępności informacyjnej, który jest sumą trudności wynikającej z konieczności zrozumienia określonej ilości informacji i trudności jakie sprawia język tekstu. Wskaźnik gęstości informacyjnej i dostępności informacyjnej w odróżnieniu od wskaźnika czytelności tekstu nie był dotychczas poddany praktycznej weryfikacji do określenia użyteczności podręczników ani innych tekstów o charakterze informacyjnym. Podstawową zasadą konstrukcji tekstów o charakterze informacyjnym (np. tekstów popularnonaukowych) jest uwzględnianie reguł percepcji informacji. Informacja w semantycznej teorii informacji może być traktowana jako najprostsze zdanie o obiekcie zbudowane z uwzględnieniem reguł prekorektywności. Oznacza to, że zdanie na przykład wyliczające cechy lub opisujące proces jest ekwiwalentem kilku lub nawet kilkunastu zdań, które da się zbudować o danym obiekcie. Często w dydaktyce szkolnej właśnie umiejętność odpamiętywania, czyli użycia informacji uprzednio zapamiętanych (w klasówkach, testach, w wypracowaniach i ustnych wypowiedziach) owych cech, czynników, faktów, nazw, procedur, jest

14 B. Kamińska-Czubała, *Zachowania informacyjne w życiu codziennym: informacyjny świat pokolenia Y*, Warszawa 2013.

miarą przyswojenia treści i internalizacji informacji w wiedzę – włączenia informacji w wewnętrzną strukturę zasobów wiedzy deskryptywnej i proceduralnej ucznia. Zdania długie, wielokrotnie złożone, słowa wymagające wyjaśnienia, nazwy własne, wyrazy więcej niż czterosylabowe są dłużej przetwarzane w pamięci operacyjnej. Aby odkryć i zrozumieć ich sens potrzeba więcej czasu, podobnie większa liczba informacji musi być dłużej przetwarzana w procesie percepcji i czytania ze zrozumieniem. W przypadku informacji zachodzi dodatkowo potrzeba podwójnego kodowania słownego i obrazowego, co również wymaga czasu, gdy informacja jest nowa. „Ilość zakodowanych informacji w obydwu systemach ma wpływ na rozumienie przekazywanej przez tekst informacji, na przypominanie treści i zapamiętanie możliwie dużej ilości danych. Obydwa systemy się wspomagają i jeżeli pewne informacje zostaną zapomniane w jednym systemie, nie powoduje to zmniejszenia ogólnej możliwości rozumienia, ponieważ informacje są pamiętane i wydobywane z innego systemu. Oczywiście większe możliwości daje czerpanie z zasobów obydwu systemów” – pisze Stanisław Kawiorski przedstawiając i komentując teorię Allana Paivio¹⁵. Podwójne kodowanie jest konieczne, lecz wymaga czasu podobnie jak włączenie nowej informacji do posiadanego systemu wiedzy. Uczeń musi mieć czas na wykonanie tych procedur, nawet jeśli czas mierzony jest w sekundach.

Zatem użyteczność tekstu i obrazu w podręcznikach oraz użyteczność architektury informacji w podręczniku zależy od kilku obiektywnych czynników, na które dopiero w procesie odbioru nakładają się bariery informacyjne i bariery wynikające z jednostkowej, aktualnej dyspozycji odbiorcy oraz szkolnego kontekstu, w jakim zachodzą procesy percepcji (uwagi, rozumienia i internalizacji). Ten kontekst tworzy nudna lub zachwycająca, inspirująca opowieść nauczyciela poruszająca emocje oraz motywacje i atmosfera w klasie i domu. Przyjmujemy założenie, że użyteczność podręcznika będzie większa, jeśli uczeń nie zostanie nadmiernie obciążony dużą ilością danych przekazanych za pomocą mało czytelnego (mglistego) języka. Założono zatem, że wskaźnik czytelności, gęstości informacyjnej i dostępności podręcznika powinien przyjmować mniejsze wartości w zależności od wieku użytkowników – im wyższy wskaźnik dostępności tym użyteczność/przystępność podręcznika jest mniejsza). Zgodnie z tym założeniem teksty w klasie 4 szkoły podstawowej teoretycznie powinny być łatwiejsze w odbiorze informacji niż w 5 i 6 klasie. Aby stwierdzić, czy podręczniki do szkoły podstawowej spełniają założone kryterium opracowano projekt badawczy, który może być stosowany w badaniach jakościowych na większą skalę w celu wyznaczenia wartości granicznych jakie mogą przyjmować poszczególne wskaźniki w zależności od wieku uczniów.

Opis projektu badawczego

Opracowanie projektu badawczego wynika z przeświadczenia, że wskaźniki mają szansę na wykorzystywanie przez autorów i wydawców ze względu na prostotę formuł, jeśli wyniki analiz będą przekonujące i pożyteczne. Przekraczanie wartości

15 A. Paivio, *Mental representations: a dual coding approach*, New York, 1986; Tenże, *Mental Imagery in associative learning and memory*, „Psychological Review” 1969, May, p. 241–263; S. Kawiorski, *Koncepcja podwójnego kodowania Allana Paivio w procesie percepcji czytanego tekstu*, „Podkarpackie Studia Biblioteczne” 2013, nr 2, http://psb.ur.edu.pl/sites/default/files/pdf/koncepcja_podwojnego_kodowania.pdf dostęp: 16.11.2019].

granicznych może być sygnałem skłaniającym do kontroli i modyfikacji tekstów. Usunięcie informacji nadmiarowych, zastąpienie długich, złożonych zdań krótszymi słowami i zdaniami, tam, gdzie to jest możliwe i korzystne z punktu widzenia użytkownika, unikanie skupisk nazw własnych może przyczynić się do poprawy użyteczności podręczników, co nie jest obojętne ze względu na liczbę użytkowników – uczniów. Badaniu poddano losowo wybrane próbki zaczerpnięte z książek do nauki historii, przyrody i geografii dla klas 4–6 szkoły podstawowej, wydanych przez wydawnictwo Nowa Era jedną z największych w Polsce oficyn edukacyjnych, która w swojej ofercie posiada książki przeznaczone dla każdego etapu edukacyjnego z wszystkich przedmiotów¹⁶. Obejmują one drugi etap edukacyjny, opublikowane zostały w latach 2015–2019. Z podręczników do historii *My i historia: historia i społeczeństwo* (klasy IV–VI), przyrody *Na tropach przyrody* (klasa IV) oraz geografii *Planeta Nowa* (klasy V–VI) losowo wybrano 18 próbek badawczych. Do wyboru stron zastosowano generator liczb <https://generujemy.pl> dostępny online¹⁷. Parametry używane w generatorze to liczby początkowa i końcowa zgodne z wyborem badacza (pierwsza i ostatnia strona podręcznika zawierająca tekst rozdziału). Dla każdej publikacji wybrano losowo 3 próbki, po 5 kolejnych z pierwszego pełnego akapitu na stronie. Zebrane dane posłużyły do obliczenia średniej długości zdania (iloraz, w którym dzielną są wyrazy, a dzielnikiem zdania), średniej liczby informacji w zdaniu (iloraz, w którym dzielną są informacje, a dzielnikiem zdania). Następnie zbadano iloraz średniej liczby informacji w zdaniu i średniej długości zdania. Obliczono również nasycenie zdania trudnymi wyrazami (iloraz w którym dzielną są trudne wyrazy i dzielnik, będący sumą wszystkich wyrazów).

Ostatecznie z powyższych danych uzyskano obraz gęstości informacyjnej

$$G=W/I$$

czytelności tekstu wyznaczonej przez wzór Fog Indeks

$$F= 0,4 (W/Z+100T/W)$$

dostępności informacyjnej będącej sumą wskaźnika G i T/W.

$$D= G+T/W$$

Celem badań było sprawdzenie użyteczności zastosowanych formuł

- określenie wartości granicznych formuł dla 3 poziomów nauczania
- określenie wartości granicznych formuł dla ilości wyrazów i informacji w próbce
- określenie wartości granicznych dla wyrazów trudnych (dłużej przetwarzanych w procesach percepcji)
- sprawdzenie czy możliwe są zmiany w tekście i jak zmieniają wartości wskaźników.

¹⁶ Wydawnictwo Nowa Era: <https://www.nowaera.pl/> [dostęp: 28.10.2019].

¹⁷ Losowy generator liczb https://generujemy.pl/losowa_liczba (dostęp: 28.10.2019).

Ponadto analiza 3 próbek tekstu podręczników do historii i geografii miała umożliwić odpowiedź na pytania:

1) Czy wskaźniki w próbkach pobranych z jednego podręcznika są podobne – czy dostępność informacyjna jest stałą cechą autorskiej narracji popularnonaukowej?

2) Czy gęstość informacyjna zwiększa się na poszczególnych poziomach kształcenia?

3) Czy stopień trudności wyznaczony ilością wyrazów trudnych i długich (4–5 sylabowych) w stosunku do wszystkich wyrazów w próbce zwiększa się na poszczególnych poziomach kształcenia?

4) Jak zmienia się dostępność informacji (przystępność tekstu) w zależności od przedmiotu nauczania i przeznaczenia dla poszczególnych poziomów nauczania (klas)?

5) Czy wyniki znacznie odbiegające od średniej można zmienić dokonując korekty zdań?

W badaniu wykorzystano karty dokumentujące parametry niezbędne do obliczenia mglistości, gęstości informacyjnej i dostępności informacji (zob. Karta 1.)

Karta 1. Parametry do obliczenia mglistości tekstu, gęstości i dostępności informacji

H4a	<i>My i historia. Historia i społeczeństwo. Szkoła podstawowa 4, podręcznik</i> , Bogumiła olszewska, Wiesława Surdyk-Fertsch, Warszawa 2015	W	I	T	S>4
1	Podobnie jak dawne rody każde, nawet nieduże miasto w Polsce i każda gmina ma własny herb	16	3		
2	Jest to znak rozpoznawczy, nawiązujący do przeszłości, często związany z legendami o dawnych czasach lub o właścicielach miejscowości	18	4	1	5
3	Twoja mała ojczyzna jest częścią większej wspólnoty terytorialnej określanej jako region	11	2		2
4	Każdy region ma własną historię, a także inne niż pozostałe obszary ukształtowanie terenu czy przyrodę	15	2		2
5	Mieszkańcy poszczególnych regionów mają własne stroje regionalne, obyczaje, pieśni, tańce, zwyczaje kulinarne oraz sposoby budowania, a nawet zdobienia domów	17	7	1	5
	RAZEM	79	18	2	14
W/Z	Średnia długość zdania	15,8			
I/Z	Średnia liczba informacji w zdaniu	3,6			
G	I/W=G	0,23			
	T/W	0,20			
F	FOG 0,4(W/Z + 100 T/W)	14,32			
D	0,43	0,43			

Trzy karty dla każdego podręcznika zawierały niezbędne dane aby dokonać obliczeń i zestawić je w zbiorczych tabelach ilustrujących różnice pomiędzy poszczególnymi podręcznikami w zakresie gęstości informacyjnej, czytelności tekstu.

Tabela 1. Wyniki dla wszystkich wskaźników w badanych próbkach podręczników do historii i geografii

		W	W/Z	I	I/Z	G	T	F	T/W
4c	historia	65	13,0	16	3,2	0,24	15	14,40	0,23
4a	historia	79	15,8	18	3,6	0,23	16	14,32	0,2
4b	historia	94	18,8	25	5	0,26	18	15,12	0,19
4a	przyroda	39	7,8	10	2	0,25	8	10,80	0,2
4b	przyroda	48	9,6	19	3,8	0,39	9	7,84	0,2
4c	przyroda	85	17,0	19	3,8	0,22	8	10,40	0,09
5c	geografia	42	8,4	9	1,8	0,21	12	13,36	0,25
5b	geografia	58	11,6	14	2,8	0,29	11	11,84	0,18
5a	geografia	67	13,4	16	3,2	0,23	9	10,56	0,13
5a	historia	39	7,8	11	2,2	0,28	3	5,92	0,07
5b	historia	52	10,4	13	2,6	0,25	8	10,16	0,15
5c	historia	52	10,4	13	2,6	0,25	9	10,96	0,17
6c	geografia	58	11,6	10	2,0	0,17	7	9,40	0,12
6b	geografia	69	13,8	14	2,8	0,20	14	13,52	0,2
6a	geografia	62	12,4	17	3,4	0,27	13	12,06	0,2
6a	historia	51	10,2	10	2,0	0,19	12	13,28	0,23
6b	historia	72	14,2	14	2,8	0,19	11	11,76	0,15
6c	historia	50	10,0	9	1,8	0,18	10	12,00	0,2

Źródło: badania własne w-wyrazy, z – zdania, i – informacje, G – gęstość informacyjna, t – trudne wyrazy, wielosylabowe, nazwy własne, F – wskaźnik czytelności tekstu t/w średnia ilość trudnych wyrazów w stosunku do wszystkich wyrazów w próbce.

Liczba informacji w 5 próbkach na 6 badanych tekstów z klasy 4 jest **NAJWIĘK-SZA** w analizowanym zbiorze i mieści się w przedziale 16–25. W klasie 5 średnia gęstość informacji powinna być mniejsza niż w 6, a jest odwrotnie.

Równomierne rozłożenie wzrastającej liczby informacji na 3 poziomy nauczania oznaczają, że dla klasy 4 odpowiednia byłaby raczej ilość do 11 informacji, dla klasy 5 to 12–16 i dla klasy 6 powyżej 17.

Średnia długość zdania w poszczególnych próbkach z zakresu historii mieści się w przedziale 7,8–18,8 a dla próbek z podręcznika do geografii 8,4–13,8. Mediana dla wszystkich próbek to 11,6. Średnia długość zdania w podręcznikach do klasy 4

nie powinna przekraczać tej liczby, ale tak nie jest, gdyż aż 4 próbki na 6 przekraczają tę wartość. Mediana dla ilości wyrazów w próbce to 58

Odnosząc się do badań Danuty Krzyżyk i Heleny Synowiec, które wskazują, że najistotniejszym elementem stanowiącym o wartości podręcznika jest tworzywo

językowe, treść nie tylko poprawna merytorycznie i językowo, ale przede wszystkim pozostająca w zgodzie z możliwościami percepcyjnymi ucznia wspomniane badaczki podają przykłady nadmiernego zagęszczenia tekstów podręczników terminologią, gdzie na jednej stronie pojawiają się 3–4 pojęcia¹⁸.

Mimo tego, założenie, że ilość obiektów i informacji o nich powinna być ograniczona i dostosowana do możliwości percepcyjnych uczniów w danej kategorii wiekowej jest kwestią sporną.

W opiniach informatologów, psychologów i dydaktyków konkurują tu dwa przeciwstawne poglądy. Pogląd podzielany przez informatologów wyrażał trafnie Antoine de Saint Exupery – zgodnie z założeniami modernistycznego minimalizmu pisząc, że „Wydaje się, że doskonałość osiąga się nie wtedy, kiedy nie można już nic dodać, ale raczej wtedy, gdy nie można nic ująć” (*Ziemia planeta ludzi*). Zatem najważniejsza jest selekcja, rodzaj i jakość kompozycji czyli w wypadku tekstów popularnonaukowych nie ilość faktów decyduje o wartości (użyteczności) lecz ich trafny i oszczędny DOBÓR skoro w sieci tworzącej wiedzę użytkownika najważniejsze są obiekty i relacje służące innym celom niż doraźne zaliczenie testu czy rozwiązanie krzyżówki.

W praktyce szkolnej dominuje natomiast olimpijski pogląd: im więcej informacji/szybciej/ trudniej tym lepiej dla ucznia, który poprzez uporczywy trening powiększa swoje możliwości przetwarzania danych lub ich zapamiętywania.

		W	W/Z	I	I/Z	G	T	F	T/W
6	historia	173	12,11	12,52	2,50	0,20	11,19	11,95	0,18
6	geografia	189	12,60	13,67	2,73	0,21	11,33	11,66	0,17
5	geografia	167	11,13	13,00	2,60	0,24	10,67	11,92	0,19
4	historia	238	15,87	19,67	3,93	0,24	16,33	14,61	0,21
5	historia	143	9,53	12,33	2,47	0,26	6,67	9,01	0,13
4	przyroda	172	11,47	16,00	3,20	0,29	8,33	9,68	0,16

w – ilość słów w 3 próbkach

Źródło: badania własne

W najniższym przedziale gęstości informacji mieści się klasa 6.

Współczynnik 0,17-0,21 raczej powinien charakteryzować teksty w klasie 4.

Klasa 5..... 0,22-0,24

Klasa 6 0,25-0,26

Wyznaczone w badaniu wartości graniczne wymagają przeprowadzenia badań jakościowych z udziałem uczniów, aby sprawdzić czy dla większości badanych prezentowane próbki tekstu różnią się stopniem przystępności. Ocena uzyskana za pomocą wskaźnika gęstości informacyjnej jest pozytywna tylko w przypadku jednego podręcznika do geografii dla klasy 5.

18 D. Krzyżyk. H. Synowiec, *Podręcznik szkolny – pomoc czy przeszkoda w opanowaniu przez uczniów wiedzy i umiejętności (komunikatywność i funkcjonalność)?* http://www.rjp.pan.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=1358&Itemid=50 [dostęp: 28.10.2019].

Możliwości zmniejszenia gęstości informacyjnej

Usunięcie w próbkę P4a mniej istotnych informacji powoduje zmianę wskaźnika gęstości informacyjnej. Po usunięciu 11 wyrazów i 6 informacji w bloku 5 zdań z podręcznika do przyrody gęstość informacji w próbce zmniejszyła się o 12% (zob. Tab. 3).

Tab. 3. Przykład obniżenia gęstości informacji w zdaniu, fragment próbki p4b z podręcznika do przyrody dla kl. 4

To dzięki USZOM rozróżniamy głosy ptaków i słyszymy GRZMOTY <u>zapowiadające burzę.</u>									
Za WĘCH jest odpowiedzialny nos, który umożliwia odczuwanie <u>tyśięcy zapachów, między innymi zapachów kwiatów i świeżo skoszonej trawy.</u>									
		W	W/Z	I	I/Z	G	T	F	T/W
P4a	przyroda		7,8	10	2	0,25	8	10,80	0,20
	po korekcie	28	5,6	4	0,8	0,14	7	10,00	0,25

Źródło: opracowanie własne

Wskaźniki sugerują autorom i redaktorom konieczność zmian, które mogą przyczynić się do zmniejszenia informacyjnego szumu spowodowanego przez dane nadmiarowe, zbyt szczegółowe, mniej istotne dla informacyjnego przekazu. Korekta ukazuje możliwości usunięcia „informacyjnych chwastów”.

Tab. 4 Czytelność (mglistość) tekstu dla poszczególnych próbek – malejąco

		W	W/Z	I	I/Z	G	T	F	T/W
1–6 język bardzo prosty, zrozumieli już dla uczniów szkoły podstawowej									
5a	historia	39	7,8	11	2,2	*0,28	3	5,92	0,07
7–9 język prosty, zrozumieli już dla uczniów gimnazjum									
4b	przyroda	48	9,6	19	3,8	*0,39	9	7,84	0,2
6c	geografia	58	11,6	10	2	0,17	7	9,40	0,12
10–12 język dość prosty, zrozumieli już dla uczniów liceum									
5b	historia	52	10,4	13	2,6	*0,25	8	10,16	0,15
4c	przyroda	85	17,0	19	3,8	*0,22	8	10,40	0,09
5a	geografia	67	13,4	16	3,2	0,23	9	10,56	0,13
4a	przyroda	39	7,8	10	2	*0,25	8	10,80	0,2
5c	historia	52	10,2	13	2,6	*0,25	9	10,96	0,17
6b	historia	72	14,2	14	2,8	0,19	11	11,76	0,15
5b	geografia	58	11,6	14	2,8	*0,29	11	11,84	0,18
6c	historia	50	10,0	9	1,8	0,18	10	12,00	0,2
6a	geografia	62	12,4	17	3,4	*0,27	13	12,06	0,2

13–15 język dość trudny, zrozumiały dla studentów studiów licencjackich									
6a	historia	51	10,2	10	2	0,19	12	13,28	0,23
5c	geografia	42	8,4	9	1,8	0,21	12	13,36	0,25
6b	geografia	69	13,8	14	2,8	0,20	14	13,52	0,2
4a	historia	79	15,8	18	3,6	*0,23	16	14,32	0,2
4c	historia	65	13,0	16	3,2	*0,24	15	14,40	0,23
4b	historia	94	18,8	25	5	*0,26	18	15,12	0,19

(*) przekroczenie wartości granicznych dla gęstości informacyjnej

Wszystkie badane próbki odznaczają się trudnością w odbiorze nieprzystosowaną do wieku użytkowników. Tylko jedna próbka spełnia kryteria wyznaczone przez współczynnik mglistości tekstu dla podręczników przeznaczonych dla uczniów szkoły podstawowej.

W 10/18 próbkach (80%) stwierdzono zbyt dużą gęstość informacyjną.

Tab. 5 Czytelność tekstu, gęstość informacyjna i dostępność informacji w analizowanych podręcznikach. Układ według dostępności D

		G	F	T/W	D
6c	geografia	0,17	9,40	0,12	0,29
4c	przyroda	0,22	10,40	0,09	0,31
5a	historia	0,28	5,92	0,07	0,35
5a	geografia	0,23	10,56	0,13	0,36
5b	historia	0,25	10,16	0,15	0,40
6b	geografia	0,20	13,52	0,20	0,40
5c	historia	0,25	10,96	0,17	0,42
4a	historia	0,23	14,32	0,2	0,43
4b	historia	0,26	15,12	0,19	0,45
4a	przyroda	0,25	10,80	0,2	0,45
5c	geografia	0,21	13,36	0,25	0,46
5b	geografia	0,29	11,84	0,18	0,47
4c	historia	0,24	14,40	0,23	0,47
4b	przyroda	0,39	7,84	0,2	0,59

Źródło: badania własne

Kolejnym elementem procedury badawczej był podział arkuszy próbek tekstu podręczników według różnicy w dostępności. Za mało przystępne informacyjnie uznano 8 próbek. Wskaźnik dostępności powyżej 0,40 zarówno ze względu na ilość informacji i ilość wyrazów trudnych w recepcji tekstu był za wysoki dla połowy badanych próbek. Alarmujące wyniki zanotowano dla próbek z podręczników do klasy 4. Eksperymentalne wyznaczenie granic dostępności dla poszczególnych klas zostanie zweryfikowane przez badania użytkowników podręczników. Umożliwią one wybranie najbardziej użytecznego wskaźnika do stosowania w praktyce badawczej, szkolnej i wydawniczej.

Ocena użyteczności (dostępności, gęstości informacyjnej) podręcznika szkolnego powinna być przeprowadzona pod kontrolą ekspercką. Zalecane jest wykorzystanie automatycznych formuł do obliczania poszczególnych wskaźników, jednakże całościowa ocena powinna składać się przede wszystkim z analiz i interpretacji badaczy wyspecjalizowanych w opiniowaniu podręczników. Taka procedura umożliwiłaby weryfikację granicznych wartości wskaźników oraz wyznaczenie podstawowych zasad kompozycyjnych tekstów popularnonaukowych przeznaczonych dla zróżnicowanych grup odbiorców. Wskaźniki gęstości, mglistości i dostępności informacji mogą pełnić rolę pomocniczą, sugerującą konieczność ponownej redakcji tekstu.

Przeprowadzona analiza wybranych losowo próbek pod kątem czytelności tekstu z zastosowaniem wzoru Roberta Gunninga i eksperckim obliczeniem wyników wskazuje, że tylko 16,6 % (3 próbki) mieści się w przedziale zrozumiałości tekstu. Analizowane próbki nie znajdujące się na poziomie zrozumiałości pochodzą z podręczników do różnych przedmiotów dla klasy IV, V, VI. Trudno więc mówić o jakiegokolwiek zbieżności wskaźnika mglistości w obrębie edukacji dla określonego wieku uczniów. Dla próbek pochodzących z podręcznika do historii do klasy 4 charakterystyczny jest wysoki wskaźnik zarówno F jak i G. Oznacza to, że podręcznik napisany jest zbyt trudnym językiem, a dostępność informacji jest najmniejsza (wysoki wskaźnik D). Czy taka praktyka nie jest zniechęcająca dla 10–11 letnich uczniów? Na granicy zrozumiałości czytanego tekstu znajduje się 27,7 % próbek tekstu (FOG 10,16–10,96).

Wnioski

1) Zastosowanie wskaźników pozwoliło wyłonić próbki, które zdecydowanie odbiegają od wartości średnich i wyznaczonych przez wskaźnik czytelności.

2) Próbki pięciozdaniowe są bardziej pomocne do analizy i redukcji gęstości czy dostępności informacyjnej niż uśredniona wartość dla danego podręcznika.

3) Eliminacja wartości skrajnych wydaje się wskazana zarówno w procesie analitycznym jak i praktycznym.

4) Wybór wskaźnika, który najlepiej określa użyteczność (dostępność informacyjną) podręcznika będzie możliwa po badaniach użytkowników informacji w poszczególnych klasach.

5) Na wiele pytań będzie można odpowiedzieć po przeprowadzenia serii testów i wykorzystaniu metod i technik User Experience.

6) Zaletą wskaźników czytelności tekstu i gęstości informacyjnej jest ich prostota stosowania.

7) Uzyskane wyniki wskazują różnice w zakresie umiejętności prowadzenia narracji popularnonaukowej dostosowanej do wieku użytkowników.

8) Korekta autorska może polegać na eliminacji informacji uznanych za nadmiarowe, zbyt szczegółowe lub mniej istotne dla narracji. Obniżenie wskaźnika gęstości można uzyskać przez zmniejszenie długości zdań oraz podział zdań złożonych na proste – łatwiejsze w odbiorze. Wydaje się to pożyteczne gdyż nie ma powodu komplikować narracji, która może być prosta i atrakcyjna.

9) Akademicy nie zawsze są najlepszymi popularyzatorami nauki ze względu na ugruntowane przyzwyczajenia językowe ukształtowane przez stałe uczestnictwo w komunikacji naukowej, która rządzi się odmiennymi prawami niż szkolny przekaz informacji.

Przedstawione powyżej metody określania dostępności tekstu o charakterze popularnonaukowym mają potencjał diagnostyczny, który może być rozwijany w badaniach nad tradycyjnymi podręcznikami i e-podręcznikami oraz tekstami popularnonaukowym i informacyjnymi w serwisach internetowych. Wykorzystanie wskaźników w sektorze edukacji może wpłynąć na obniżenie informacyjnego przeciążenia uczniów i na jakość przekazywanych treści w systemie szkolnym.

Obliczanie wskaźników przez studentów architektury informacji i zarządzania informacją w ramach kursu nauki o informacji. może przyczynić się do lepszego rozumienia istoty dostępności tekstów o charakterze informacyjnym.