

Rafał WAWER, Wojciech CZERSKI

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

**ZWIĄZKI TECHNOLOGII INFORMACYJNYCH
Z NEUROESTETYKĄ. WERYFIKACJA EYETRACKINGOWA
NIEISTNIEJĄCYCH OBRAZÓW – PRZYGOTOWANIE BADAŃ**

**COMPOUNDS OF IT WITH NEUROESTHETICS.
EYETRACKING VERIFICATION NON-EXISTENT IMAGES
– PREPARATION OF STUDIES**

Słowa kluczowe: neuroestetyka, pamięć, percepcja, wzrok, sztuka

Keywords: neuroesthetics, memory, perception, vision, art

Streszczenie

Za pomocą zmysłu wzroku poznajemy strukturę otoczenia, rozpoznajemy twarze, przedmioty, zdarzenia, dlatego percepcja łączona jest z widzeniem. Dowolny komunikat wizualny połączony jest z uruchomieniem wyobraźni. Mechanizm taki działa, kiedy dociera bodziec wizualny wyczerpujący znamiona sztuki. Uruchamiana jest wtedy inna wrażliwość percepcyjna. Interesujące jest, czy można widzieć obrazy bez odbierania żadnych bodźców zewnętrznych? Jednym z takich procesów jest sen. W czasie snu powstają fantomy – halucynacje, nazywane rzekomym postrzeganiem. Powodują one pełne realności wrażenia, chociaż oczy nie brały w nich udziału. Nieistniejąca realność wytwarzana jest w mózgu. Czy można widzieć nieistniejące obrazy nie zapadając w sen?

Summary

Using the sense of sight we know the structure of the environment, recognize faces, objects, and events. Perception is most often combined with vision. Any visual message is combined with the launch of the imagination. Such a mechanism works, for example, when you reach art visual stimulus. Runs is other perceptual sensitivity. It is interesting if you can see the images without receiving any external stimuli? One such process is the dream. The phantoms formed during sleep - hallucinations, called the alleged perception. They cause the full reality of the experience, although his eyes did not take part in them. Non-existent reality is produced in the brain. If you can see non-existent images not sleeping?

Wstęp

Wzrok dostarcza szczegółowych informacji o świecie zewnętrznym. Od dawna wiadomo jak zmieniające się wzory światła docierające na siatkówkę oka zamieniane są na pobudzenia nerwowe. Nie ma pewności, w jaki sposób

mózg przetwarza dane i jaki jest mechanizm ich interpretowania, jednak badania z ostatnich lat przynoszą w tym obszarze zasadnicze zmiany. Postawmy pytanie: czy możemy zobaczyć nieistniejące obrazy? Czy można udowodnić, że ktoś rzeczywiście widział to co nie istnieje? Czy nowoczesna technologia informacyjna może pomóc w weryfikacji takiego zjawiska?

Pierwsza kwestia jest trudna do wiarygodnej oceny, ponieważ odpowiedź jest bezpośrednio związana z subiektywną relacją pytanej osoby. Odpowiedź na drugie pytanie jest jeszcze trudniejsza. Jak udowodnić, że osoba, która mówi, iż widzi jakiś nieistniejący obraz, rzeczywiście go dostrzegła. Odpowiedzi należy szukać rozpatrując pytanie trzecie. Istnieje sposób informatyczny, za pomocą którego można spróbować wyjaśnić takie zjawisko. Technika tą jest eyetracking.

Z pomocą wzroku poznajemy strukturę otoczenia, rozpoznajemy twarze, przedmioty, odbieramy zdarzenia. Dlatego właśnie percepcja najczęściej łączona jest z widzeniem. System wzrokowy musiał zostać przystosowany do spełniania dwóch funkcji: pierwszej – powiązanej z oddziaływaniem na otoczenie, drugiej – z jej reprezentacją¹. Oba te cele są realizowane w mózgu. W drodze ewolucji te różne obszary zostały rozdzielone na dwa, prawie odrębne niezależne „mózgi wzrokowe”. Teoria taka wydaje się być nieco dziwna, bo trudno jest manipulować przedmiotem zanim się go spostrzeże, ale jest tak tylko wtedy, gdy określenie „percepcja” używa się ogólnie w znaczeniu prostego analizowania wejściowych danych zmysłowych. Jest również inne, ściślejsze określenie percepcji. Polega ono na przypisywaniu znaczenia i istotności, przedmiotom oraz zdarzeniom. Doprecyzowując, spostrzeżenie posiada znaczenie związane z przeżywaniem i fenomenologicznym doświadczaniem świata.

1. Widzenie

Proces widzenia możemy w uproszczeniu porównać do wykonania tradycyjnej fotografii². Na matówce aparatu fotograficznego, tak jak na siatkówce oka powstaje mały, odwrócony obraz obserwowanego obiektu. W aparacie powstały obraz poddawany jest procesom chemicznym, natomiast obraz docierający do siatkówki oka pada na pręciki i czopki. Taki obraz przetwarzany jest przy współdziałaniu obydwu elementów i za pośrednictwem nerwu wzrokowego, dociera do mózgu.

¹ A.D. Milner, M.A. Goodale, *Cortical visual systems for perception and action*. In *Perception, Action and Consciousness: Sensorimotor Dynamics and Two Visual Systems*. Gangopadhyay, N., Madary, M. & Spicer, F. Oxford: Oxford University Press, 2010.

² Fotografia tradycyjna utrwała obraz na kliszy fotograficznej, poddawanej obróbce chemicznej w procesie wywoływania i utrwalania. Współcześnie fotografia cyfrowa zapisuje powstałe obrazy na matówce aparatu na półprzewodnikowych nośnikach danych nazywanych „kartami pamięci”.

Proces widzenia jest aktem twórczym, wykraczającym poza sferę informacji przekazywanej przez obraz obserwowanego obiektu. Obraz rzutowany na siatkówkę oka podlega systematycznym zmianom. Dlatego właśnie na tylnej ścianie oka otrzymujemy obrazy nieciągłe. W istocie proces widzenia jest stabilny. Ale człowiek nie dostrzega przerw w dopływie informacji wzrokowej, pozostając cały czas w trójwymiarowej przestrzeni. Doznania wzrokowe nie kopiują rzeczywistości rejestrowanej na siatkówce oka, lecz są wypadkową aktywności mózgu przetwarzającego obrazy dostarczone przez wiele kolejnych fiksacji³.

Z widzeniem bez odbierania żadnych bodźców zewnętrznych związany jest sen. Podczas snu, impulsy czuciowe są prawie zupełnie wyłączone. Jednak kora wzrokowa znajduje się w fazie czuwania, usiłując wykonywać swoje zadania. Zadania polegają na przetwarzaniu informacji. Informacje zewnętrzne jednak nie nadchodzą. Brak danych aktywuje podwyższoną aktywność neuroprzekazników, a kora wzrokowa otrzymuje sprzeczne informacje. W trakcie faz snu REM⁴, kora wzrokowa otrzymuje informacje, o poruszającym się ciele chociaż w rzeczywistości pozostaje ono rozluźnione i nieruchome. Kora mózgową żąda informacji ze świata zewnętrznego, a ponieważ takie nie nadchodzą, podejmuje odzyskiwanie ich z aktualnie przetwarzanych procesów, „wymyślając coś”, co je może łączyć, aby móc pracować dalej⁵. W taki sposób powstają fantomy – halucynacje, nazywane rzekomym postrzeganiem. Powodują one pełne realności wrażenia, chociaż wzrok nie działa. Realność, jak cecha immanentna procesowi widzenia, wytwarzana jest w mózgu w postaci „skrzywionej percepcji”.

2. Korelacje obrazów i pamięci

Zjawisko pamięci jest mechanizmem złożonym i różnorodnym, badanym i opisywanym w rozmaity sposób. Zasygnalizujemy kilka najważniejszych informacji. W literaturze przedmiotu opisane są dwie metody ujmowania organizacji pamięci. Pierwsza mówi o odrębnych systemach pamięciowych, druga opiera się właśnie na przetwarzaniu informacji w obszarze współdziałania odrębnych systemów pamięciowych.

W ujęciu historycznym inspiracją takiego podziału były prace badawcze nad modelami pamięci stosowanymi w pierwszej generacji komputerów. Multikana-

³ Fiksacja – krótkie zatrzymanie wzroku na obserwowanym elemencie. Fiksacja trwa średnio od 0,25 do 1,5 sekundy.

⁴ REM – (*rapid eye movement*); płytki, paradoksalny sen. W tej fazie snu występują najczęściej marzenia sennie. Następuje całkowite rozluźnienie mięśni, dlatego śniący o ruchu człowiek nie porusza się.

⁵ D. Casacuberta, *Umysł. Czym jest i jak działa?*, Świat Książki, Warszawa 2007.

lowość pamięci ludzkiej jest teorią obecnie dominująca, ale nie ustalono, które systemy są fundamentalne istotne dla pamięci człowieka. Problematyka przetwarzania informacji czerpie inspirację z teorii informacji i sztucznej inteligencji. Porównywanie algorytmów zaimplementowanych dla metody działania komputera i umysłu człowieka, (mamy na myśli rodzaje pamięci) tylko w niewielkich obszarach jest zbieżne. W maszynie umieszczono pamięć operacyjną i trwałą, u człowieka wyodrębnia się pamięć krótkotrwałą i długotrwałą. W latach 70. XX wieku w wielu pracach⁶ stwierdzano istnienie dwóch lub trzech typów pamięci: sensorycznej, krótkotrwałej, długotrwałej.

Wszystkie typy pamięci, jako pewna forma idei znalazły koncentrację w wielomagazynowych modelach pamięci. Założono, kierując się wcześniej wspomnianą logiką działania komputerów, że informacje docierające do umysłu podlegają transformacji. Jeśli transformacja zachodzi w różnych obszarach układu poznawczego, to muszą występować struktury umożliwiające podtrzymywanie tych informacji.

Pamięć krótkotrwałą traktowana jest jak pamięć robocza, a czas pozostawiania informacji w rejestrze krótkotrwałym jest odpowiedzialny za prawdopodobieństwo przekazania informacji dalej. Mamy tu na myśli: powtarzanie, pozwalające na dłuższe przechowanie informacji, podejmowanie decyzji, kodowanie informacji z przeznaczeniem do długotrwałego pamiętania.

Magazyn długotrwały jest najbardziej pojemnym obszarem naszej pamięci. Jego najbardziej charakterystyczną cechą jest trwałość zapamiętywania. Prowadzone badania nad poznaniem sposobu trwałego zapamiętywania wskazują na zakodowanie informacji według kryterialnego klucza semantycznego. W ramach występujących konotacji uważa się, że jednym ze stosowanych kodów może być kod obrazkowy. Nie wystarcza to jednak do opracowania kompletnego schematu organizacji informacji w pamięci długotrwałej. Odtwarzanie zapamiętanych i zmagazynowanych zasobów informacji pozostaje w ścisłej relacji ze zorganizowaniem i strategią poszukiwań w procesie odwrotnym.

Zaproponowany homogeniczny model pamięci opierał się na koncepcji poziomów przetwarzania informacji lub głębokością przetwarzania. Przyjęcie takiego stanowiska degradowało rolę pamięci do ubocznego produktu percepcji zmysłowej, a nadto wyodrębniało nowe pojęcie trójpoziomowego przetwarzania informacji. Powstający ślad pamięciowy jest zatem zapisem procesów rozumienia, kategoryzacji oraz różnicowania.

⁶ R.C. Atkinson, R.M. Shiffrin, *The Control Processes Of Short-Term Memory*, Technical Report 173, Psychology Series, Stanford University, California 1971; M. Coltheart, *On Rumelhart's model of visual information-processing*, „Canadian Journal of Psychology”, Vol. 26 (3), 1972; A. Luria, *The Working Brain, Introduction to neuropsychology*, Basic Books, New York 1973.

Najniższym poziomem analizy jest poziom sensoryczny. Jego działanie charakteryzuje automatyzacja przyjmowania bodźca oraz jego analiza wyodrębniająca. Dotyczy to własności fizycznych taki jak: kształt, barwa, jasność, natężenie dźwięku, ruchu i innych.

Drugi poziom zapewnia identyfikację. Wyodrębnienie pewnej cechy konkretnego bodźca porównywane jest z wzorcami i regułami zakodowanymi wcześniej. Poziom ten utożsamiany jest z pamięcią krótkotrwałą, a utrwalenie zidentyfikowanego bodźca odbywa się przy procesie repetycji.

Trzeci, najgłębszy poziom, opiera się na semantycznej analizie i interpretacji. Proces analizy może być inicjowany wielokrotnie, nie posiadając przy tym ograniczenia czasowego. Dlatego proces ten uważany jest za decydujący dla zapamiętywania.

Wszystko, co wcześniej powiedziano o poziomach przetwarzania informacji, oparte było na działaniach w zakresie kodowania. W dalszych badaniach zauważono, że niezwykle istotne jest również poznanie procesów wydobywania informacji. Postawiono tezę, że skuteczność danej formy aktywności w procesach pamięci można ocenić tylko w odniesieniu do określonego sposobu pomiaru⁷. Opisana korelacja określała wartość danej aktywności w oparciu o cel uczenia się i parametryzowała ocenę w kontekście zadań związanych z przypominaniem. Stąd pojęcie przetwarzania odpowiedniego dla transferu i zasada specyficzności kodowania uzupełniają koncepcję poziomów przetwarzania.

3. Związki komunikacji wizualnej i wyobraźni

Dowolny komunikat wizualny nierozzerwalnie łączy się z uruchomieniem wyobraźni. Uaktywniony mechanizm działa, kiedy dociera bodziec wizualny wyczerpujący zamiana sztuki. Uruchamiana jest wtedy inna wrażliwość percepcyjna.

Neuroestetyka jest młodą dyscypliną naukową powstałą w ramach nauk kognitywnych. Głównym jej celem jest wyjaśnienie zjawisk wchodzących w skład percepcji dzieła sztuki. Neuroestetyka jest konglomeratem kilku dyscyplin naukowych⁸, które osobno nie mają właściwej mocy sprawczej, aby wyjaśnić rozumienie sztuki. Istotą nowych badań jest poznanie praw rządzących aktywnością

⁷ M. Jagodzińska, *Psychologia pamięci – badania, teorie, zastosowanie*, Helion, Gliwice 2008.

⁸ Neuroestetyka składa się z kilku dyscyplin naukowych: psychologii, fizjologii, neurobiologii. Nazwa neuroestetyka została zaproponowana przez Semira Zekiego współczesnego neurobiologa, zajmującego się badaniami eksperymentalnymi obszarów w korze mózgowej odpowiedzialnych za widzenie w 1999 roku. Według niego kognitywna funkcja sztuki wynika z podstawowych funkcji sprawowanych przez mózg.

mózgu człowieka. Wyjaśnieniem, w jaki sposób sztuka oddziałuje na obserwatora, zrozumieniem, jakiego rodzaju bodźcem dla systemu percepcyjno-emocjonalnego jest sztuka.

Specyfika takiego bodźca obejmuje trzy aspekty: wyróżnienie z otoczenia, przyciągnięcie i zaabsorbowanie uwagi odbiorcy, poruszenie emocjonalne i wywołanie refleksji związanej z dziełem. Uruchomienie zespołu procesów neurofizjologicznych w mózgu odbiorcy i związane z tym wrażenia sprawiają, że percepcja sztuki jest inna niż percepcja zwykłego przedmiotu. Jakże zatem powinny nastąpić reakcje organizmu człowieka, aby wywołać percepcję estetyczną. Wskazać można trzy czynniki: wzbudzenie uwagi, sprowokowanie niekonwencjonalnego odbioru, wygenerowanie emocji estetycznej.

Wzbudzenie uwagi – jest zabiegiem prostym. Artystyczny pierwiastek powinien skupiać uwagę widza na specjalnie wyselekcjonowanych cechach; kolorze, kształcie, nasyceniu barwnym, różnicach w jasnościach sąsiadujących obszarów. Taki wyróżnik postrzeżeniowy przybiera postać atraktoralną i działa mocno kumulatywnie. Uzupełnieniem powyższego zabiegu jest metoda opisana przez Ramachandrana i Hirsteina mówiąca o eliminowaniu nieistotnych szczegółów dla podniesienia atrakcyjności innych. Innymi słowy – umiar bywa skuteczniejszy postrzeżeniowo niż nadmiar.

Niekonwencjonalny odbiór, pobudzenie systemu percepcji człowieka dziełem sztuki, jest nakierowane na nietypowy odbiór. Elementy które w „zwykłych” przedstawieniach tworzą zupełnie typowe skojarzenia w przypadku sztuki są przerysowane, poprzesuswane w obszarze kompozycji i pozbawione istotnych detali. W takich specyficznych warunkach odbioru zwykle przedmioty, twarze, postaci, tworzą skojarzenia nietypowe, niezwykle, nierozpoznawalne przez system kodyfikacji, który zbudowany jest na doświadczeniu życiowym i dotychczasowej edukacji. Dlatego bodziec niekonwencjonalny jest zaczynem do nietypowego percypowania, szukania nowych rozwiązań i nowych skojarzeń.

Emocja estetyczna – generowana jest poprzez wyizolowanie bodźca wyjściowego dla podniesienia napięcia w przeżywaniu i poznawaniu obrazu. Wzmocnienie przekazu wizualnego jest realizowane np. przy pomocy prostego zabiegu zwanego efektem „aha”⁹. Polega on na wdrukowaniu w przekaz wizualny logicznego obrazu, wzoru. System percypowania rzeczywistości przez człowieka jest wrażliwy na wyszukiwanie logicznej całości. Poszukiwanie wzoru jest automatyczne i działa na zasadzie łączenia w podzbiory określonych elementów obrazu. Znalezienie logicznych powiązań układa się we wzór i powoduje odczucie przyjemnego wrażenia typu „aha”. Takie „odkrycie” jest na tyle

⁹ V.S. Ramachandran, W. Hirstein, *Nauka wobec zagadnienia sztuki. Neurologiczna teoria doświadczenia estetycznego* [w:] *Studia z kognitywistyki i filozofii umysłu*, red. A. Klawiter, W. Dziarnowska, Zysk i S-ka, Poznań 2006.

silne, że system nie poszukuje nowych rozwiązań, pozostaje przy znalezionym wzorze. Do ponownej pracy, musi zostać pobudzony przez wygenerowanie decyzji do dalszych poszukiwań.

Wizualne dzieło sztuki jest z założenia zbiorem różnego rodzaju bodźców (barwnych, przestrzennych, figuratywnych) i w pewnym uproszczeniu dzieli się na pięć elementów: bodziec iluzyjny, niejednoznaczny, wyolbrzymiony, relacyjny, empatyzujący. Jaki zatem wpływ na system poznawczo-emocjonalny widza mają poszczególne bodźce?

Iluzja – powstaje w umyśle odbiorcy w postaci: przedmiotu, cechy lub relacji, która w rzeczywistości nie istnieje. Fizyczny bodziec powodujący taki efekt, nie zawiera żadnego opisanego elementu. Przykładem popularnego sposobu wywołującego iluzje jest Sztuka Optyczna. Polega na wywoływaniu efektów dynamiki i przestrzenności przez tworzenie kompozycji uproszczonych kolorystycznie o strukturze rytmizowanej lub reliefowej, wywodzącej się z eksperymentów neoimpresjonizmu, neoplastycyzmu i Bauhausu. Warunkiem prawidłowego odbioru jest przemieszczanie się widza w stosunku do obrazu. Tak więc iluzje są zjawiskami percepcyjnymi, a nie fizycznymi. Pierwsze tego rodzaju zabiegi stosowano już dawno. We Włoszech w Pałacu Książęcym w Mantui (XV wiek) możemy odnaleźć fresk na płaskim suficie z otwartą na niebo kopułą (rysunek 1). Artysta nie tworzy rzeczywistości, ale jej „obraz” i to dokładnie taki, jaki powstaje na siatkówce ludzkiego oka, gdy ogląda ono rzeczywistość trójwymiarową.



Rysunek 1. Fresk na suficie Camera degli Sposi, Palazzo Ducale, Mantua

Niejednoznaczność – definiowana jest w dwóch obszarach. Po pierwsze, alternatywy percepcyjnej i po drugie, niewystępowania informacji jednoznacznie rozstrzygających¹⁰. Zabiegi wykorzystania niejednoznaczności są często stosowane przez artystów. Bazują oni na aktywnym poszukiwaniu przez mózg kon-

¹⁰ E.K. Levy, D.E. Levy, M.E. Goldberg, *Art and the brain: The influence of art on Roger Shepard's studies on mental rotation*, "Journal of the History of the Neurosciences" 13, 79–90, 2004.

strukcji percepcyjnych oraz na prawie stałości, które w założeniu polega na utrwaleniu perceptu i wykluczeniu zakłóceń w identyfikacji obiektu.

Wyolbrzymienie – jest w istocie deformacją pewnej konstytutywnej cechy wizualnej. System percepcyjno-emocjonalny jest silnie uwrażliwiony na przesadne uwypuklenie szczegółu. Do niedawna specjaliści, historycy sztuki, doszukiwali się cech pewnej ułomności percepcyjnej twórców, nie rozpatrując efektów ich twórczości jako zmierzone działanie. Przykładem może być El Greco (Dominikos Theotokopulos) podejrzewany o widzenie astygmatyczne, które rzekomo miało być powodem wprowadzonych deformacji w jego obrazach (rysunek 2). W wiekach młodszych, w Indiach, rzeźba Bogini Parvatti również nacechowana jest swoistym wyolbrzymieniem (rysunek 3). Przerysowane kształty kobiece stają się z czasem w hinduizmie uogólnioną personifikacją kobiecości. Dobrym przykładem intuicyjnego stosowania wyolbrzymiania cech wizualnych (płciowych) jest znany przykład prehistoryczny. Figurka „kobiety-matki” sprzed 25–10 tys. p.n.e. (rysunek 4).

Relacja – istnieje pomiędzy dziełami, a precyzyjniej ujmując – pomiędzy elementami dzieła. Zadaniem bodźca relacyjnego jest wywołanie u odbiorcy procedury porównania. Zestawianie detali z różnych przedstawień tworzy swoisty roboczy prototyp wizualny. Łączność pomiędzy dziełami nie jest wyrażona wprost, ale zmusza umysł do poszukiwania, pobudza i aktywizuje. Relacyjność w zasadniczym sensie jest zwykłym bodźcem wizualnym, ale najskuteczniej działa wtedy, kiedy widz posiada doświadczenie wynikające z obcowania z obrazami innych twórców. Budowane w ten sposób asocjacje identyfikacyjne różnych cech kompozycyjnych, aktywizują składowane ślady pamięciowe w pamięci długotrwałej. Wynika z tego, że relacyjność w sztuce jest pochodną twórczej transformacji, a nie działaniem prostego podobieństwa.

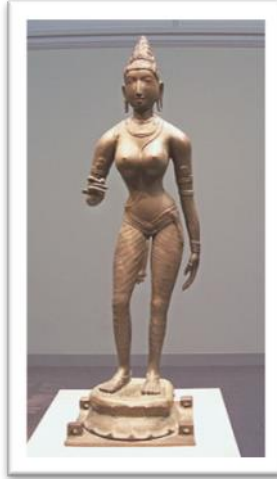
Empatia – jest odpowiedzią społeczną na obserwowaną scenę (zdarzenie). Wielowymiarowość procesów, które działają w trakcie percypowania empatii świadczy o nabytych i wrodzonych dyspozycjach. Badacze wyróżniają dwa podstawowe profile empatii – kognitywny i afektywny¹¹. W ujęciu kognitywnym empatia estetyczna odnosi się do zdolności wykrywania psychologicznego stanu podmiotu przedstawionego w dziele. Afektywność empatyczna jest umiejętnością przyjmowania psychologicznego stanu innego podmiotu¹².

¹¹ S.D. Preston, F.B.M. Waal, *Empathy: Its ultimate and proximate bases*. „Behavioral and Brain Sciences”, 25, 2005; J. Decety, P.L. Jackson, *The functional architecture of human empathy*. „Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews”, 3, 2004.

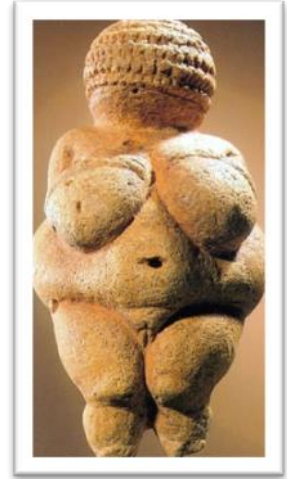
¹² M.H. Davis, *Empatia. O umiejętności współodczuwania* (przekł. J. Kubiak), Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 1998.



**Rysunek 2. El Greco, Święty
Andrzej i św. Franciszek
(1587–1597)**



**Rysunek 3. Bogini Parvatti
w hinduizmie utożsamia
kobiecość**



**Rysunek 4. Wenus
z Willendorfu**

4. Technika badań

Odpowiedzi na pytanie trzecie, postawione na wstępie, poszukiwano za pomocą technologii informacyjnych. Dlatego przygotowano materiał eksperymentalny. Ekscerpca taka związana była bezpośrednio z wykształceniem i doświadczeniami autorów. Wybrano specyficzną przestrzeń edukacyjną związaną z popularyzacją wiedzy, w tym przypadku z historią sztuki.

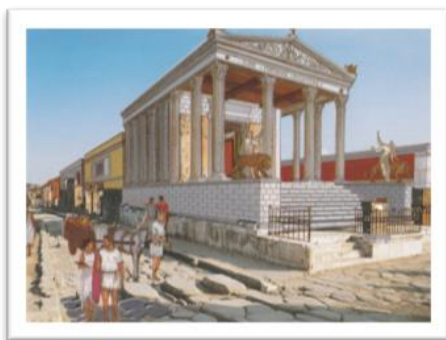
Wszędzie w atrakcyjnych miejscach turystycznych dostępne są przewodniki czy informatory popularyzujące wiedzę o historii i społecznościach zamieszkujących historycznie te obszary. Bez przesłanek subiektywnych wybrano opracowanie upowszechniające wiedzę o Pompejach – starożytnym mieście położonym niedaleko Neapolu u stóp wulkanu Wezuwiusza, którego wybuch zniszczył miasto, zasypując je kilkumetrową warstwą popiołu. Dzisiejsza atrakcja turystyczna jest przestrzenią edukacyjną, silnie oddziałującą na zwiedzających. Zachowany został historyczny układ ulic, domów, sprzętów użytkowych czy wyposażenia wnętrz, które są autentycznymi śladami minionych wieków.

Omawiany informator (przewodnik po wykopaliskach) jest zaprojektowany w sposób umożliwiający wizualne porównanie ruin miasta z rekonstrukcją zaproponowaną przez specjalistów. Przewodnik dostępny jest w dwóch wersjach: drukowanej i multimedialnej. Sposób wizualizacji rekonstrukcji oparty jest na mechanizmie uzupełnienia nieistniejących obecnie elementów zabudowy i wyposażenia wnętrz (rysunki 5–8).

Idea nakładania brakujących elementów zabudowy na ocalałe ruiny nie jest nowa. W Polsce w latach 90. XX wieku przeprowadzono retrowersje Starego Miasta w Elblągu. Oczywiście mówimy tutaj o rzeczywistym nadbudowaniu nowych kamienic na ocalałe ruiny oraz odtwarzaniu układu urbanistycznego całego centrum miasta.



**Rysunek 5. Świątynia Fortuna Augusta
(stan obecny)**



**Rysunek 6. Świątynia Fortuna Augusta
(rekonstrukcja)**



**Rysunek 7. Dom Poety Tragicznego
(stan obecny)**



**Rysunek 8. Dom Poety Tragicznego
(rekonstrukcja)**

Dla opisywanego eksperymentu ważna jest tylko idea zwizualizowania możliwych pomysłów architektonicznych i archeologicznych odtworzonych według historycznych śladów. W Przewodniku zaproponowano 18 odtworzeń stanu pierwotnego. Do badań wyselekcjonowano trzy pary fotogramów i był to wybór celowy. Wyborowi towarzyszyły dwie przesłanki. Po pierwsze, kompozycja fotogramu powinna zawierać relatywnie duże obiekty pierwszoplanowe. Czynniki takie traktowane były jako cecha konstytutywna, ponieważ obiekty zajmujące większy obszar obserwacji umożliwiają precyzyjniejsze zdefiniowanie pól ewentualnych indukcji. Po drugie, nasycenie rekonstrukcjami powinno być umiarkowane, właśnie ze względu na możliwe rozproszenie pól indukcji.



Rysunek 9. Przykładowy materiał badawczy



Rysunek 10. Zaznaczone obszary AOI



Rysunek 11. Ścieżka patrzenia (gazeplote)



Rysunek 12. Ścieżka patrzenia wraz z zaznaczonymi obszarami AOI

Sposób oglądania materiału był ustalony i niezmienny dla każdego uczestnika. Polegał on na ułożeniu zdjęć naprzemiennie (tzn. jako pierwsze ukazywało się zdjęcie „ruin”, kolejne zdjęcie – „rekonstrukcja”, następnie „ruiny” i kolejne „rekonstrukcja” itd.). Przewidziano pięć możliwych powtórzeń. Jest to ważna informacja, ponieważ w „Analizie wyników” zagadnienie to nie będzie podejmowane.

Do eksperymentu mającego na celu zdiagnozowanie i ujawnienie indukcji nieistniejących obrazów zastosowano technikę eyetrackingu. Eyetracking jest zespołem technik badawczych przeznaczonych do pomiaru, rejestracji i analizy danych o położeniu i ruchach gałek ocznych. Eyetracking dostarcza ilościowych danych pomiarowych nie odwołując się do subiektywnych, werbalnych relacji badanego. Bazuje na obiektywnych procesach psychofizycznych i neuropsychologicznych towarzyszących: akwizycji i przetwarzaniu informacji wzrokowej, reakjom okoruchowym na odbierane z otoczenia bodźce. Jest techniką komplementarną w stosunku do innych metod i technik stosowanych w badaniach psychospołecznych.

Idea badania polega na odtworzeniu miejsc fiksacji (zatrzymania) wzroku uczestnika badania, czasów trwania fiksacji wzroku w danym miejscu oraz rejestracji kierunków przemieszczeń (sakad) wzroku. Urządzenie rejestrujące jest

w istocie specjalnym komputerem, który z matematyczną dokładnością potrafi określić miejsca skupienia uwagi obserwatora na dowolnym obrazie. W ten sposób możemy wskazać przebieg ścieżki uwagi zarejestrowanym w dowolnym przedstawieniu ujawniającym znamiona obrazu. W analizie długości fiksacji korzystamy ze zdefiniowanych obszarów AOI (*Areas Of Interest*) nałożonych na warstwę obrazu. Obszary AOI definiowane są z punktu widzenia celu badania. Na każdym obrazie można wyznaczyć wiele takich przestrzeni. Każdy obszar powinien zostać nazwany w sposób jednoznacznie rozstrzygający. Niekiedy nie wiadomo, które obszary mogą być oglądane i jak one mogą wpływać na inne (ważne lub nieistotne) szczegóły obrazu. Takie subtelne interakcje najlepiej rozstrzygać kierując się doświadczeniem w analizach badań eyetrackingowych. Analizy dokonywane są w kilku przekrojach, pokazujących dane graficzne w różnych wizualnych ujęciach. Wyniki zazwyczaj prezentowane są w postaci tabel i wykresów.

Zakończenie

Technika badań eyetrackingowych jest elementem technologii informacyjnej, która współcześnie obecna jest w edukacji wszystkich szczebli kształcenia. Należy przy tym zaznaczyć, że niewiele narzędzi informatycznych, wspomagających proces kształcenia, posiada jednocześnie możliwości optymalizacji komunikatów, w tym opisywanym przypadku, wizualnych. Technika eyetrackingu zachowuje tę właściwość, jednocześnie pozostając obiektywnym weryfikatorem. Technika ta jest w zasadzie zaawansowanym technologicznie komputerem ze specjalnym, dedykowanym oprogramowaniem, i nie jest wolna od znanych zagrożeń płynących bezpośrednio z wykorzystywania komputera. Zagrożenia te podzielone są na grupy: fizyczne, psychiczne, moralne, społeczne i intelektualne.

Na zakończenie należy mocniej podkreślić zagrożenia intelektualne najbardziej bliskie funkcji optymalizacyjnej komputera. W głównym nurcie zagrożeń dostrzec należy szok informacyjny i bezkrytyczne zaufanie do nieomyślności programu. Z tym faktem bezpośrednio związana jest nadmiarowość przekazywanych danych oraz wysokie tempo ich transferu. Zagrożenie takie wywołane jest ograniczeniem kognitywnym człowieka wynikającym bezpośrednio z możliwości percepcyjnych. Bariery poznawcze stwarzają poczucie dezorientacji, chaosu czy bezradności. Doznania takie niekiedy określane są jako stres informacyjny, mogący stanowić jedną z odmian stresu poznawczego lub bardziej ogólniej – cywilizacyjnego. Z tym problemem łączy się zagrożenie spłylenie umiejętności selekcji i syntezy informacji, a to niekiedy prowadzić może do braku samodzielnego myślenia i nieumiejętności działania praktycznego.

Bibliografia

- Atkinson R.C., Shiffrin R.M., *The Control Processes Of Short-Term Memory*, Technical Report 173, Psychology Series, Stanford University, California 1971.
- Casacuberta D., *Umysł. Czym jest i jak działa?*, Świat Książki, Warszawa 2007.
- Coltheart M., *On Rumelhart's model of visual information-processing*, „Canadian Journal of Psychology”, Vol 26 (3), 1972.
- Davis M.H., *Empatia. O umiejętności współodczuwania* (przekł. J. Kubiak), Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 1998.
- Decety J., Jackson P.L., *The functional architecture of human empathy*, „Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews”, 3, 2004.
- Grueter T., *Picture this. How the brain create image in our minds?*, „Scientific American”. Mind, 2/3, 2006.
- Isaacson M., Lloyd L.L., *Efficacy of the generation effect for promoting learning of the relationship of graphic symbols and referents: An initial report*, Paper presented at the 2008 Clinical Research Conference, Charlottesville 2008
- Jagodzińska M., *Psychologia pamięci – badania, teorie, zastosowania*, Helion, Gliwice 2008.
- Kosslyn S.M., Koenig O., *Wet Mind. The New Cognitive Neuroscience*, wyd. 2, The Free Press, New York 1995.
- Levy E.K., Levy D.E., Goldberg M.E., *Art and the brain: The influence of art on Roger Shepard's studies on mental rotation*, „Journal of the History of the Neurosciences” 13, 79–90, 2004.
- Luria A., *The Working Brain, Introduction to neuropsychology*, Basic Books, New York 1973.
- Milner A.D., Goodale M.A., *Cortical visual systems for perception and action in: Perception, Action and Consciousness: Sensorimotor Dynamics and Two Visual Systems*. Gangopadhyay, N. Madary M. & F. Spicer, Oxford University Press, Oxford 2010.
- Ochsner K.N., Kosslyn S., *Mental imagery*, V. Ramachandran (red.), *Encyclopedia of Human Behaviour* (165–173), vol. 3, Academic Press, New York 1994.
- Preston S.D., Waal F.B.M., *Empathy: Its ultimate and proximate bases*, „Behavioral and Brain Sciences”, 25, 2002.
- Ramachandran V.S., Hirstein W., *Nauka wobec zagadnienia sztuki. Neurologiczna teoria doświadczenia estetycznego* [w:] *Studia z kognitywistyki i filozofii umysłu*, red. A. Klawiter, W. Dziarnowska, Zysk i S-ka, Poznań 2006.