

Warszawa, 29.06.2022 r.

Justyna Harasimczuk

Promotor: dr hab. Marek Nieznański, prof. UKSW

## Conceptual and Perceptual Chunking on Real-World Objects in Visual Working Memory

# Abstract

The aim of the study was to test the impact of different types of similarities between real-world objects on visual working memory (VWM) performance. Through manipulation of the redundancy of conceptual and perceptual object features, we enhance the possibility of using by subjects chunking as an encoding strategy. Chunking objects into bigger units helps to reduce the number of items to be remembered, which is vital for any task in VWM, since its capacity is limited. Eight objects grouped into four pairs were shown for participants to remember. Manipulated factors were: shared categorial membership between objects and the redundancy of shape and colour combinations. Memory test performance was used as an indicator of encoding efficacy. Three types of items were introduced in the item recognition test: targets and two kinds of distractors. Participants had to decide whether the item was 'old', or 'novel', but the novelty could indicate either a completely different object (nonrelated distractor), or an object similar to the target in terms of perceptual or conceptual features (related distractor). Data were analysed using the signal-detection theory measurement model. Across four experiments, item specific and gist memory indices of memory detection showed that chunking based on both types of similarities: perceptual redundancies (Experiment 4) and shared categorial membership (Experiments 1, 2, 3) boost VWM test performance. We also found differences in discriminability between targets and related distractors depending on the type of shared similarity between the objects. The results suggested that in the decoding phase, target specific information that was not the basis for chunk formation, may become lost.

**Keywords:** *perceptual chunking, conceptual chunking, real-world objects, visual working memory, similarity-based errors*

# Streszczenie

Celem pracy było zbadanie wpływu różnego rodzaju podobieństw między obiektami w świecie rzeczywistym na wydajność wzrokowej pamięci roboczej (visual working memory, VWM). Poprzez manipulację semantycznym i percepcyjnym podobieństwem cech obiektu, zwiększono możliwość wykorzystania przez osoby badane porcjowania (*chunking*) jako strategii kodowania. Porcjowanie obiektów w większe jednostki pomaga zredukować liczbę elementów do zapamiętania, co jest niezbędne przy wykonywaniu wszelkich zadań VWM, której pojemność jest ograniczona. Uczestnikom badania prezentowano do zapamiętania po 8 obiektów pogrupowanych w cztery pary. Zmiennymi niezależnymi były: wspólna przynależność kategorialna obiektów (podobieństwo semantyczne) oraz podobieństwo kształtów i kolorów obiektów (podobieństwo percepcyjne). Wykonanie testu pamięci posłużyło do oceny skuteczności kodowania informacji o obiektach do zapamiętania. Wykorzystano paradygmat rozpoznawania przedmiotów, przy czym jako item testowy pokazywano jeden z trzech rodzajów obiektów: bodziec docelowy (*target*) i dwa rodzaje dystraktorów: dystraktor powiązany z bodźcem docelowym (*related distractor*) i dystraktor niepowiązany z bodźcem docelowym (*nonrelated distractor*). Uczestnicy eksperymentu mieli za zadanie zdecydować, czy rozpoznawany obiekt testowy był prezentowany, czy jest „nowy”, ale nowość mogła wskazywać na albo zupełnie inny obiekt (dystraktor niepowiązany), albo obiekt podobny do bodźca docelowego pod względem cech percepcyjnych lub semantycznych (dystraktor powiązany). Wyniki analizowano za pomocą modelu pomiarowego teorii detekcji sygnałów, z wykorzystaniem wskaźników pamięci specyficznej dla bodźca (*item-specific memory*, ISM) i pamięci sensu (*gist memory*, GM). W czterech eksperymentach wykazano, że porcjowanie (*chunking*) oparte na obu typach podobieństw: percepcyjnym (eksperyment 4) i semantycznym (eksperymenty: 1, 2, 3) poprawia wykonanie testu VWM. Znalezione również różnice w rozróżnialności bodźca docelowego od powiązanego z nim dystraktora w zależności od rodzaju współdzielonego podobieństwa między obiektami. Wyniki sugerują, że w fazie dekodowania określone informacje, które nie były podstawą do tworzenia porcji (*chunks*), mogą zostać utracone.

**Słowa kluczowe:** *Porcjowanie percepcyjne, porcjowanie semantyczne, obiekty rzeczywiste, wzrokowa pamięć robocza, błędy wywołane podobieństwem*