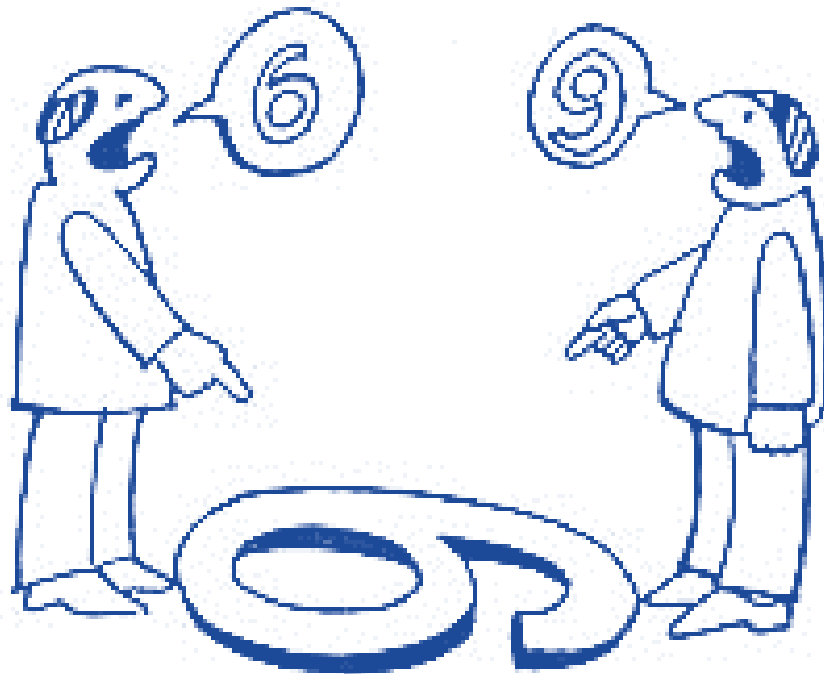


# Perception



# سوالات؟

- علوم شناختی، شناخت، ذهن، ارگونومی شناختی، مباحث موجود در ارگونومی شناختی
- تعریف حافظه؟
- آشنایی با انواع حافظه و دسته بندی آنها؟
- آشنایی با ویژگی های دو نوع حافظه کوتاه و بلند مدت؟
- آشنایی با مدل پردازش اطلاعات؟
- لزوم در نظر گرفتن حافظه در تعامل انسان با اجزای سیستم و یا محیط؟

# علوم شناختی چیست؟

- یک علم میان رشته است و شاخه های روانشناسی، علوم عصبی، علوم رایانه، انسان شناسی زبان شناسی، فلسفه و ارگونومی و.... را در بر می گیرد.
- علوم شناختی به معنی مطالعه ی علمی ذهن نیز می باشد.
- گاهی علوم شناختی را بصورت مطالعه ی علمی شناخت نیز تعریف شده است .

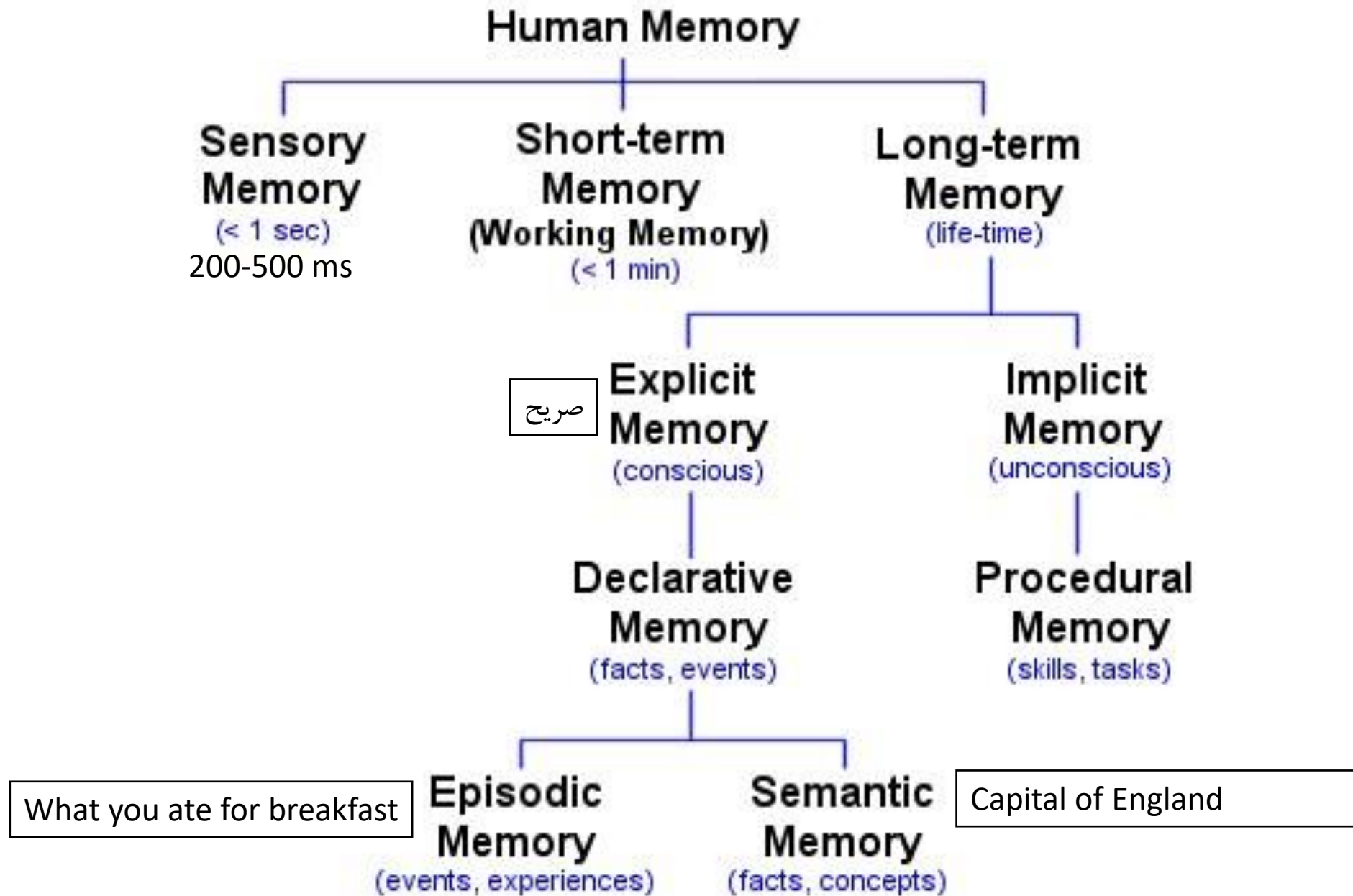
# شناخت

- **شناخت** مجموع حالت ها و **فرآیند های ذهنی** مانند تفکر استدلال ، درک ، تولید زبان، دریافت حواس پنجگانه، آموزش، آگاهی ، احساسات و.... در نظر گرفته میشود.

- منظور از **ذهن** مجموع هر آنچه که نمود های **هوشمندی و آگاهی** هستند مانند تفکر ، ادراک، حافظه، احساس، استدلال و نیز تمام روندهای نا آگاهانه شناختی است.

## ارگونومی شناختی

- In August 2000, the Council of the [International Ergonomics Association \(IEA\)](#) adopted an official definition of ergonomics as shown below:
- **Cognitive ergonomics** is concerned with **mental processes**, such as perception, memory, reasoning, and motor response, as they affect **interactions** among humans and other elements of a system.
- Relevant topics include mental workload, decision-making, skilled performance, human-computer interaction, human reliability, work stress and training as these may relate to human-system design.



## اهداف

- آشنایی با درک و جایگاه آن در مدل پردازش اطلاعات؟
- آشنایی با انواع درک و اجزای شناختی آن؟
- آشنایی با خطای ادراکی و مثال های آن؟
- آشنایی با اصول گشتالت؟
- آشنایی با زمان واکنش PRT و مراحل آن؟
- آشنایی با ویژگی های ادراک؟
- آشنایی با عواملی که بر ادراک اثر گذارند؟

# Perception

- **Perception** is the organization, identification, and interpretation of sensory information in order to represent and understand the presented information, or the environment.
- A **sense** is a physiological capacity of organisms that provides data for perception.
- The perception is depended on **sensors** Sight, Hearing, Taste, Smell, Touch, Balance and acceleration.

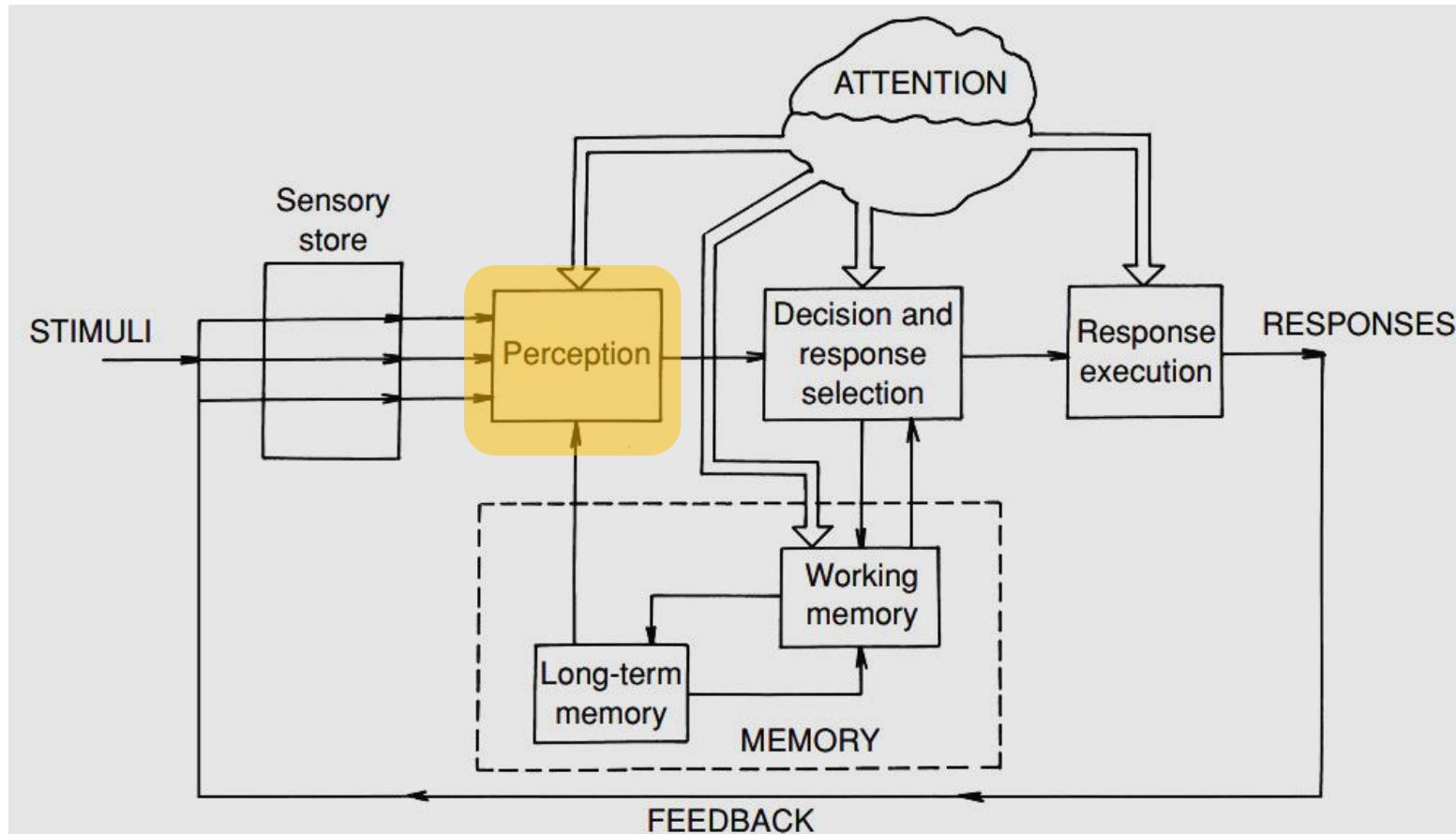


# Perception

قانون وبر = هرچه شدت محرک بیشتر باشد ادراک آن شدت بیشتری دارد.

$$\text{Judgment} = \log S$$

# Information processing model (HIP)



*Figure 12.1* Wickens' general model of human information processing. (From Wickens, 1992. © Reprinted by permission of Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, NJ.)

*Table 12.1* Hierarchy of sensory and perceptual thresholds    Introduction to ergonomics Birger(2006)

---

**Conceptual categorisation**

Naming

-----RECOGNITION THRESHOLD-----

**Features of stimulus situation**

Shape

Colour

Contour

-----IDENTIFICATION THRESHOLD-----

**‘Something is there’**

Boundary information

Brightness differences

Movement

-----DETECTION THRESHOLD-----

**Sensory nerve impulses**

-----PHYSIOLOGICAL THRESHOLD-----

**Environmental stimuli**

Impingement on sense organs

Transduction and transmission of energy

Stimulation of receptor cells

Depolarisation of neurons

-----ENVIRONMENTAL ENERGY-----

---

# Perception and Brain cortex

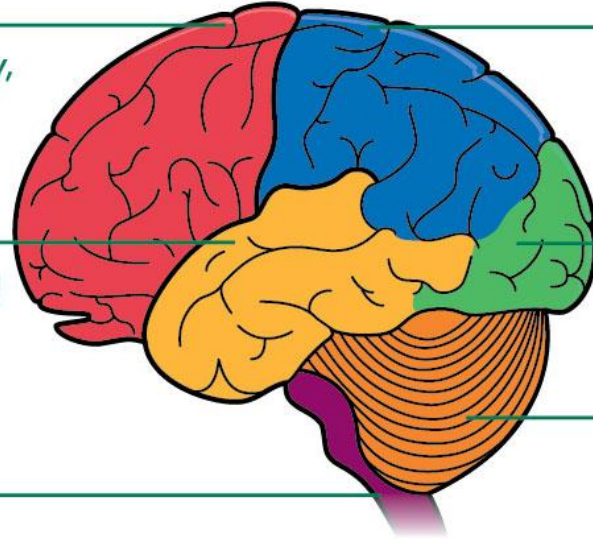
Judgment  
Planning  
Complex intellectual process

Language  
Memory

Frontal lobe  
(thinking, memory,  
behaviour and  
movement)

Temporal lobe  
(hearing, learning  
and feelings)

Brain stem  
(breathing,  
heart rate and  
temperature)



Parietal lobe  
(language  
and touch)

Occipital  
lobe (sight)

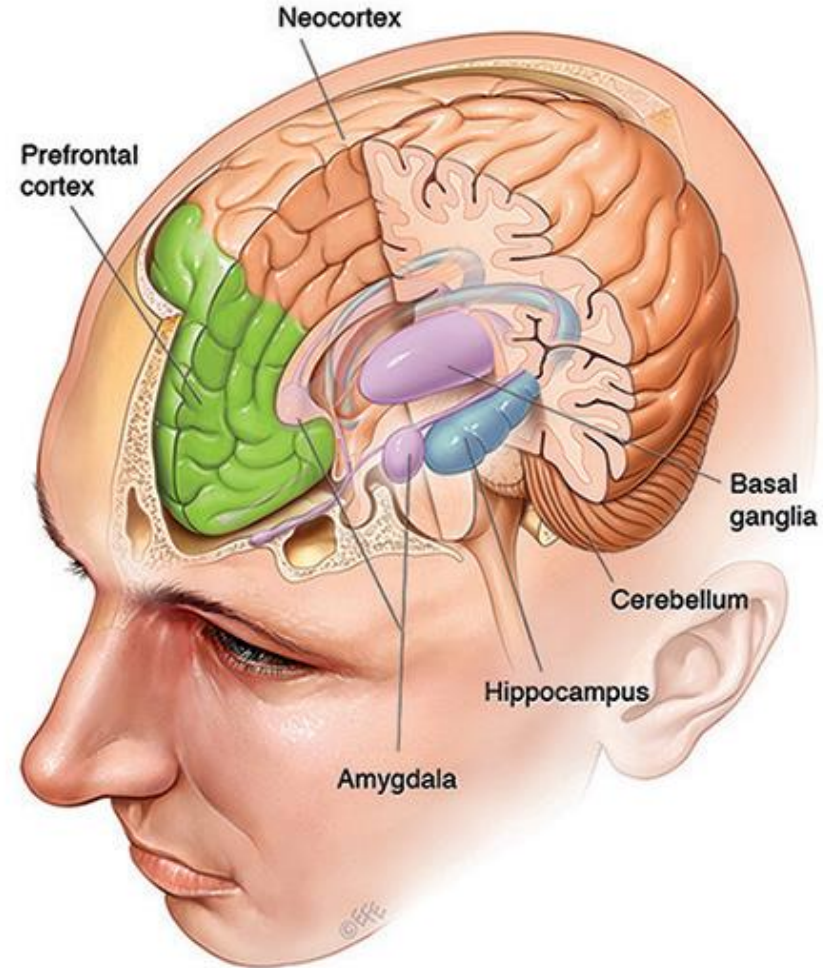
Cerebellum  
(balance and  
coordination)

Interpretation of sensory information

سوال؟

چگونه متوجه شدند که هر بخش از مغز مسئول چه نوع درکی می باشد.

# Where are memories stored in the brain?





# Left & Right

analytical thinking

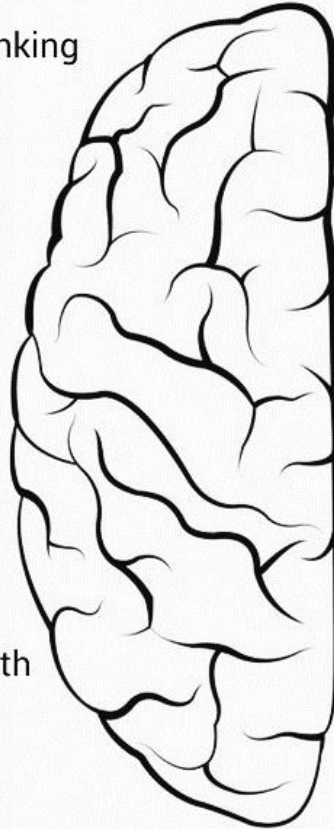
numbers

language

reasoning

logic

science & math



emotional intelligence

imagination

expression

art awareness

intuition

creativity

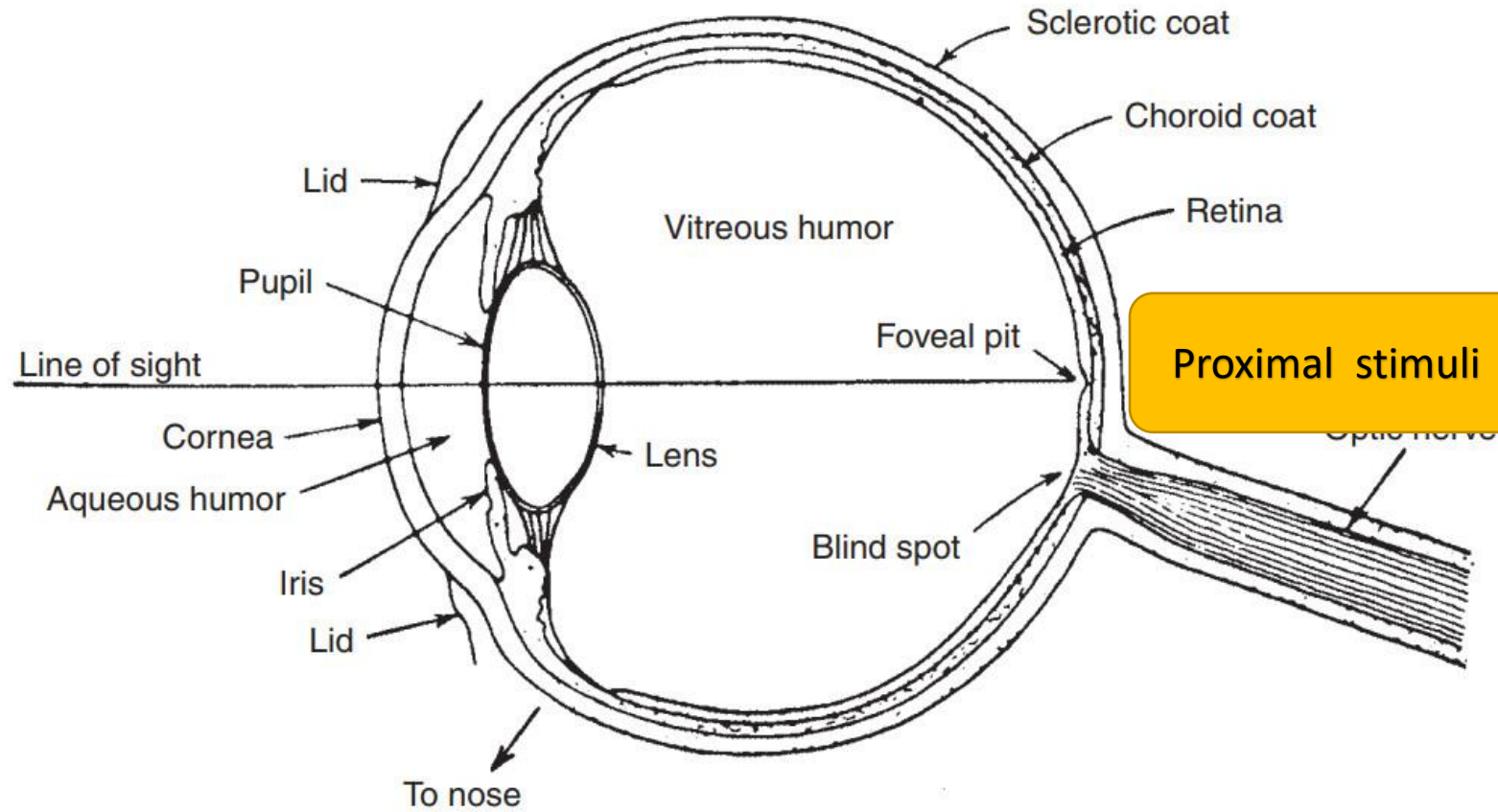


# Types of Perception

- **Vision**
- **Sound**
- **Touch (haptic)**
- **Taste**
- **Smell**
- **Situation**
- **Quality**

# Vision

Distal stimuli





# Vision

□ درک بینایی Marr, D (1982)

□ قانون درک بصری، شامل ۳ مرحله

۱- تک بعدی ( از لبه های و گوشه های جسم و شدت نور)

۲- دو بعدی ( بخش هایی که دیده نمی شود مانند سایه ها جنس و حرکات)

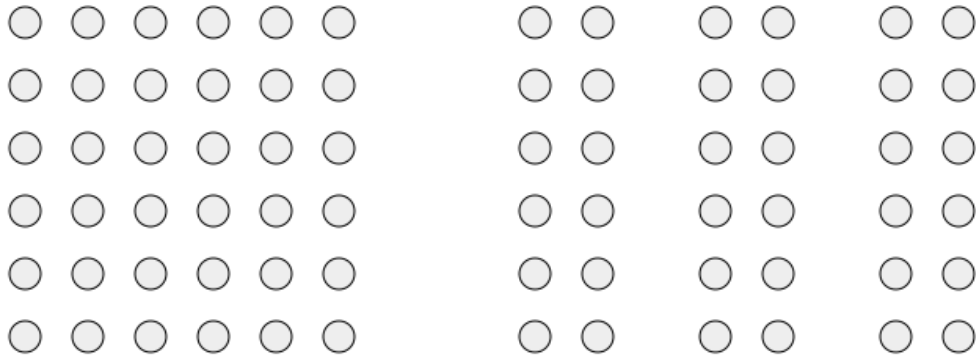
۳- هماهنگی اطلاعات با LTM

# اصول و قوانین گشتالت

بر اساس قانون درک بینایی اصول گشتالت پایه ریزی شدند

# قانون مجاورت Proximity

- قانون مجاورت، اشکالی که نزدیک به هم هستند یک فرم واحد درک می شوند.

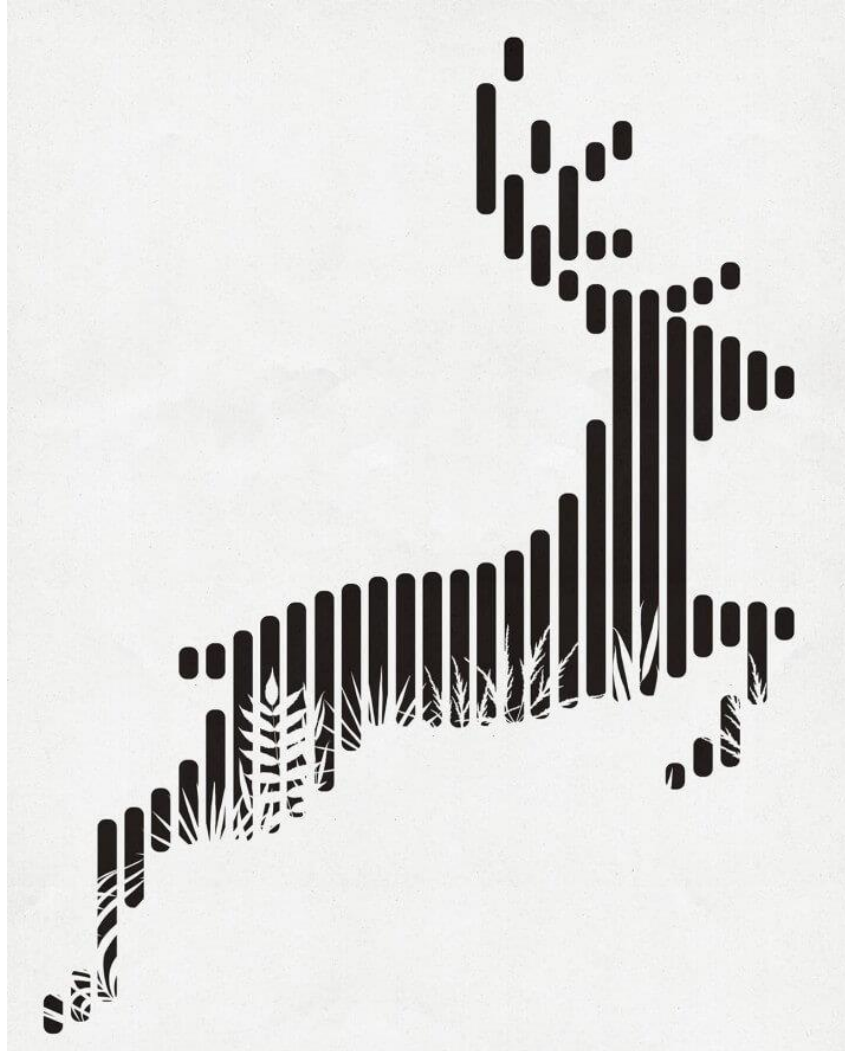


- نزدیکی لبه ها (close edge)
- تماس (Touch)
- همپوشانی (overlap)، قویترین گشتالت
- تلفیق (combining)

# Proximity



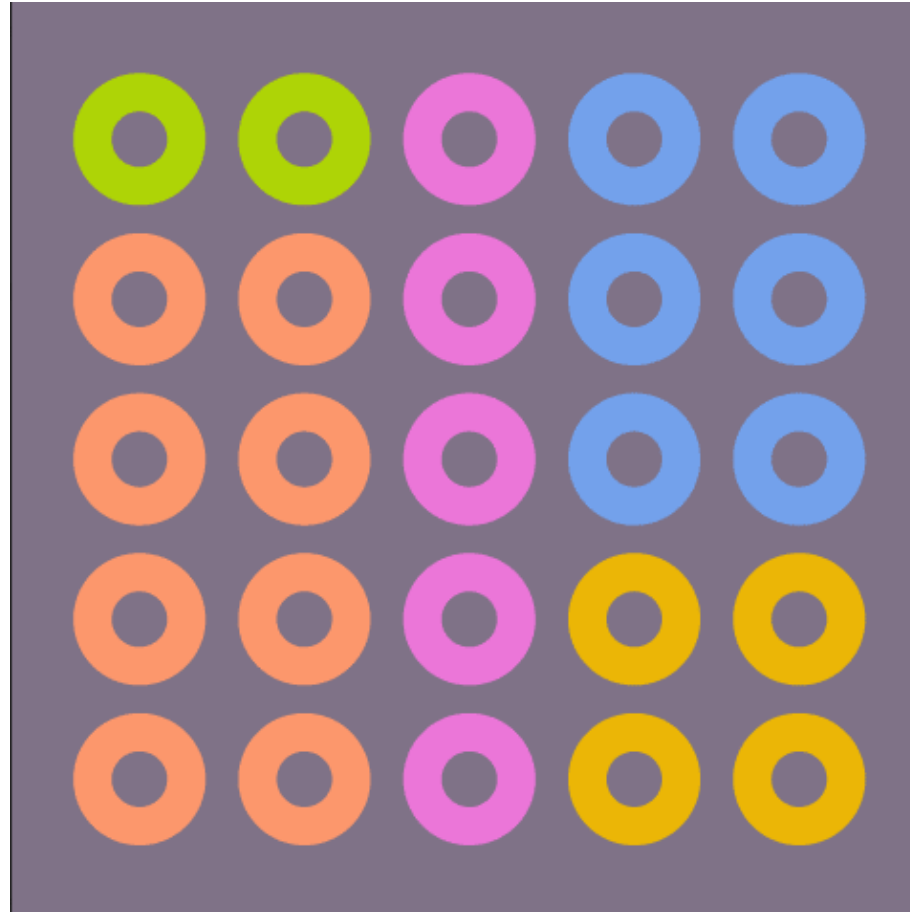
# Proximity



## شباهت Similarity

- هر قدر اشیا شبیه تر به نظر بیایند، بیشتر امکان آن وجود دارد که به عنوان یک گروه دیده شوند. قابل ذکر است تشابه بر اساس شکل اشیا است نه بر اساس چستی آنها.
- شکل و رنگ اجسام اگر شبیه هم باشد.

# Similarity



# تداوم یا پیوستگی، Continuity

زمانی که چشم شروع به دنبال کردن چیزی می کند، این دنبال کردن در مسیر تا رسیدن به شی دیگری ادامه پیدا می کند.



# Continuity



# بستار Closure

بستار با تداوم از آن جهت که چشم را وادار به کامل کردن مسیر می کند مرتبط می باشد. تا زمانی که اطلاعات ضروری کافی وجود داشته باشد، ذهن قطعه گمشده از شی را تدارک می بیند. بستار با اشکالی که قابل تشخیص هستند به بهترین حالت عمل می کند. اما اشکال پیچیده برای تکمیل در ذهن دشوار تر می باشند. طراح باید میان بخش های حذف شده و موجود یک تعادل برقرار کند. اگر بخش های حذف شده بیش از حد زیاد باشند، ذهن قادر نخواهد بود تا شکل را بست دهد.

# Closure



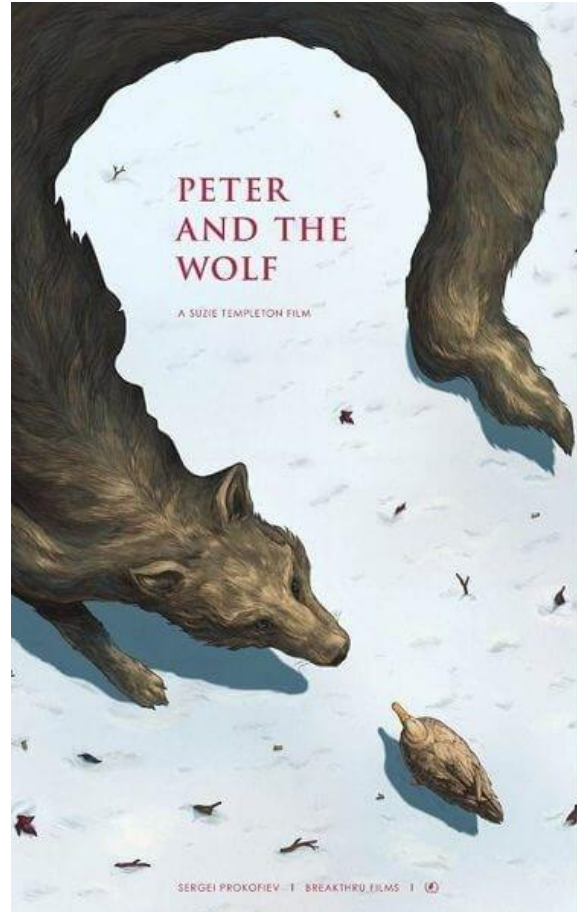
## قانون تصویر - زمینه، Figure-ground

بر اساس رابطه میان شی و فضای مجاور آن بنا شده است. تصویر - زمینه را گاهی فضای مثبت و منفی نیز می نامند، مثبت به شی اطلاق شده و منفی به فضای دربرگیرنده شی اطلاق می شود.

# Figure-ground



# Figure-ground



# تقارن Symmetry

- ذهن انسان شی را متقارن فرض می کند و انتظار دارد از نقطه ای به مرکزیت تصویر این تقارن وجود داشته باشد. زمانی که دو عنصر متقارن به یکدیگر ارتباط ندارند، ذهن آن ها را به یکدیگر مرتبط می سازد تا طرحی منسجم ایجاد کند. به عنوان مثال در شکل زیر ما تمایل به درک سه براکت متقارن داریم و نه ۶ براکت جداگانه.

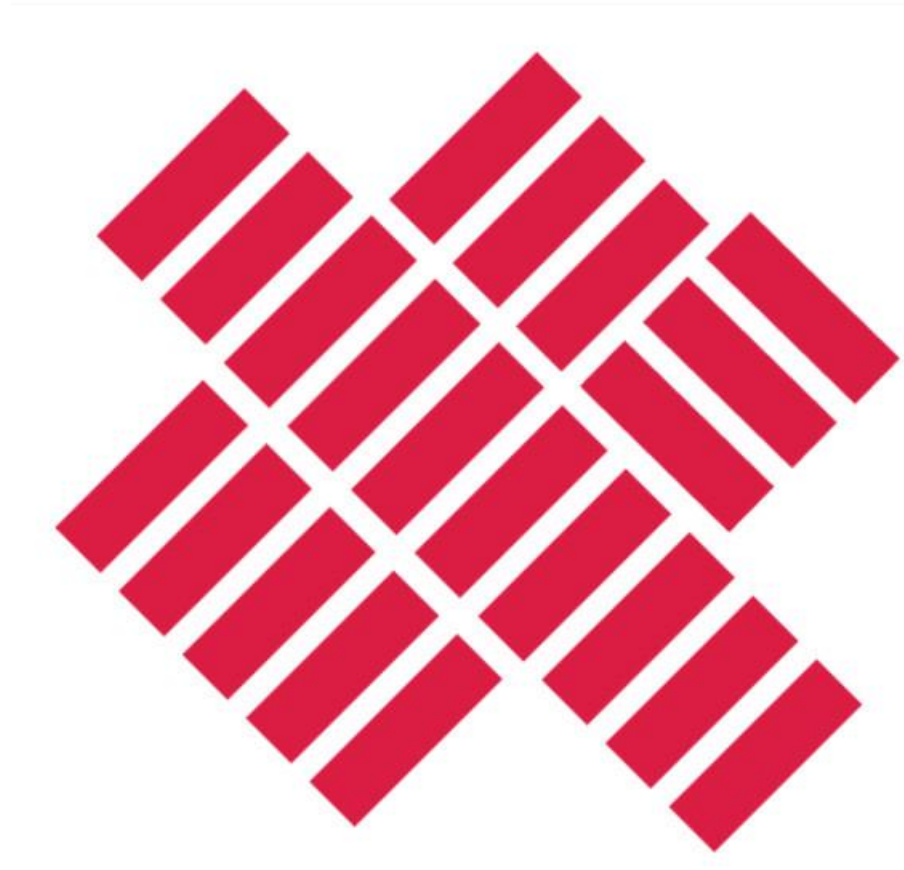


## سرنوشت مشترک Common fate

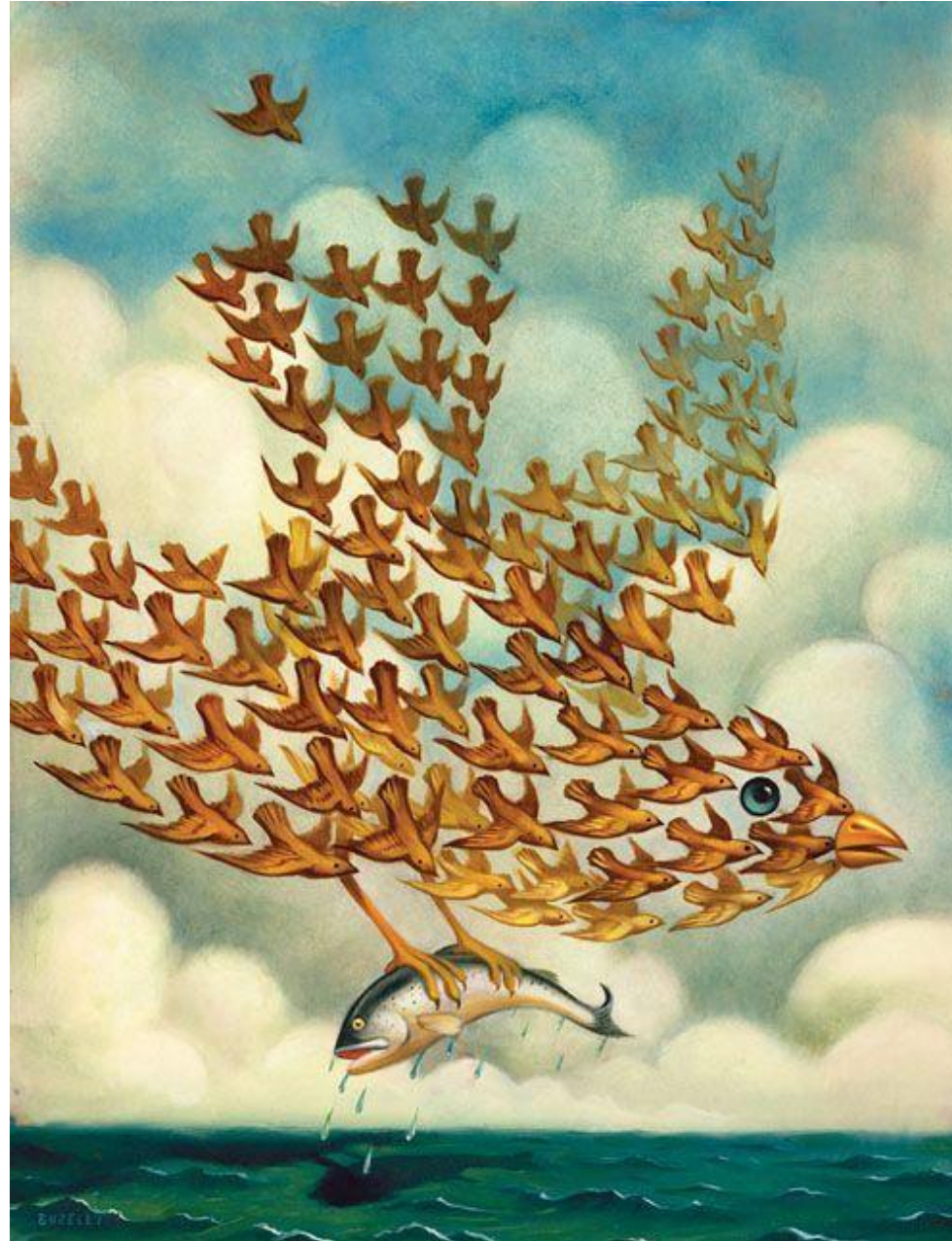
این اصل به جنبش عناصر موجود در یک گشتالت مربوط است. از این رو در یک ساختار بصری، عناصری که با هم و در یک راستا به جنبش در می آیند، به عنوان یک گروه واحد یا یک مجموعه دیده می شوند. در هنرهایی که از تصاویر یا علایم متحرک بهره می گیرند، این اصل کاربرد ویژه ای می یابد.



# Common fate



# Common fate



## ۸- فراپوشانندگی Inclusiveness

- برطبق این اصل، در یک ساختار بصری گشتالت‌های کوچک‌تر تحت الشعاع گشتالت‌های بزرگ‌تر قرار می‌گیرند. به عبارتی گشتالت‌های بزرگ‌تر گشتالت‌های ممکن است از چندین گشتالت کوچک تشکیل شده باشد که زیرمجموعه‌هایی برای گشتالت‌های بزرگ‌تر محسوب شوند.

## نظریه ادراکی برکلی

❖ ماده و تصویر از هم جدا هستند (هر چیزی که دیده می شود الزاما درک نمی شود)

❖ ادراک بصری فضا (درک فاصله تهران تا مشهد)

❖ ادراک معنی (از روی صدای ماشین متوجه حضوری فردی میشویم)

• نکته: وقتی معنا سبب ادراک بصری شود ممکن است خطا ایجاد شود که به آن خطای ادراکی گویند.

# خطاهای ادراکی

- **There are some errors in perception**

- ❖ Illusion.
- ❖ Hallucination.
- ❖ Halo Effect. هاله
- ❖ Stereotyping.
- ❖ Similarity.
- ❖ Horn Effect.
- ❖ Contrast.

# خطاهای ادراکی

- **There are some errors in perception**

- ❖ Illusion.
- ❖ Hallucination.
- ❖ Halo Effect. هاله
- ❖ Stereotyping.
- ❖ Similarity.
- ❖ Horn Effect.
- ❖ Contrast.

# Illusion

- The illusion is a false perception. Here the person will **mistake** a stimulus and perceive it wrongly.
- For example, in the dark, a **rope** is mistaken as a snake or vice versa. The voice of an unknown person is mistaken as a friend's voice. A person standing at a distance who is not known may be perceived as a known person.

# Hallucination

- Sometimes we come across instances where the individual perceives some stimulus, even when it is not present.
- This phenomenon is known as a hallucination. The person may see an object, person, etc. or he may listen to some voice though there are **no objects and sounds in reality**.



# Halo Effect

- The individual is evaluated on the basis of perceived positive quality, feature or trait. When we draw a general impression about an individual on the basis of a single characteristic, such as intelligence, sociability, or appearance, a halo effect is operating.
- In other words, this is the tendency to rate a man uniformly high or low in other traits if he is extraordinarily high or low in one particular trait: If a worker has few absences, his supervisor might give him a high rating in all other areas of work.

# Stereotyping

- People usually can fall into at least one **general category based** on physical or behavioral traits then they will be evaluated. When we judge someone on the basis of our perception of the **group to which** he or she belongs, we are using the shortcut called stereotyping.
- or example, a boss might assume that a worker from a Middle East country is lazy and cannot meet performance objectives, even if the worker tried his best.

# Similarity

- Often, people tend to seek out and **rate more positively** those who are similar to themselves. This tendency to approve of similarity may cause evaluators to give better ratings to employees who exhibit the same interests, work methods, points of view or standards.

• امتحان دکتری، جلسه مصاحبه، مصاحبه کننده هم رشته شما باشد.

# Horn Effect

- When the individual is completely evaluated on the basis of a negative quality or feature perceived. This results in an overall lower rating than an acceptable rate.
- He is not formally dressed up in the office, that's why he may be casual at work too.

## Contrast



# تفاوت احساس و ادراک در چیست؟

با پردازش احساس، ادراک به وجود می آید

# ویژگی های ادراک

- کیفیت
- شدت
- مدت
- گستردگی

# External Factors in Perceptual Selectivity

- Size
- Intensity
- Repetition
- Novelty and Familiarity
- Contrast
- Motion



# Internal Factors in Perceptual Selectivity

- Self-Concept
- Beliefs
- Expectations
- Inner Needs

# Perception Reaction Time (PRT)

- Reaction time ("RT") is the time that elapses between a person being presented with a stimulus and the person initiating a motor response to the stimulus. It is usually on the order of 200 ms.

• زمان درک و عکس العمل

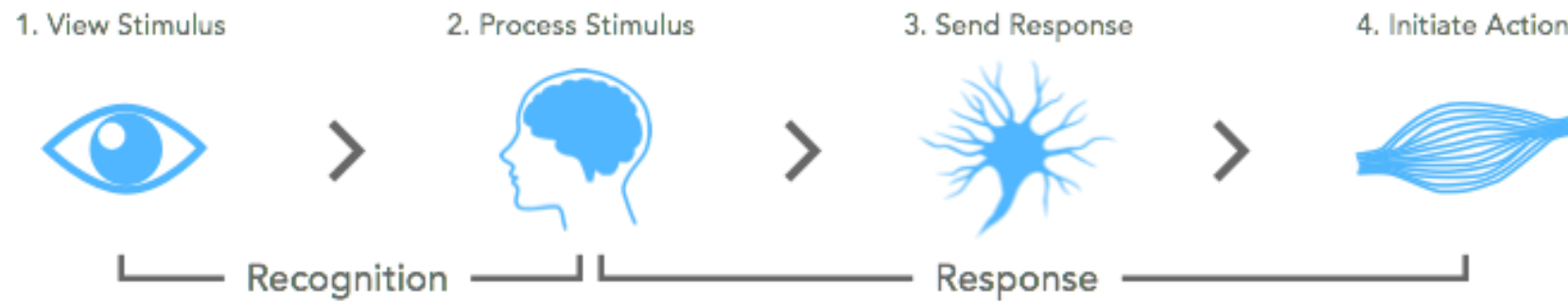


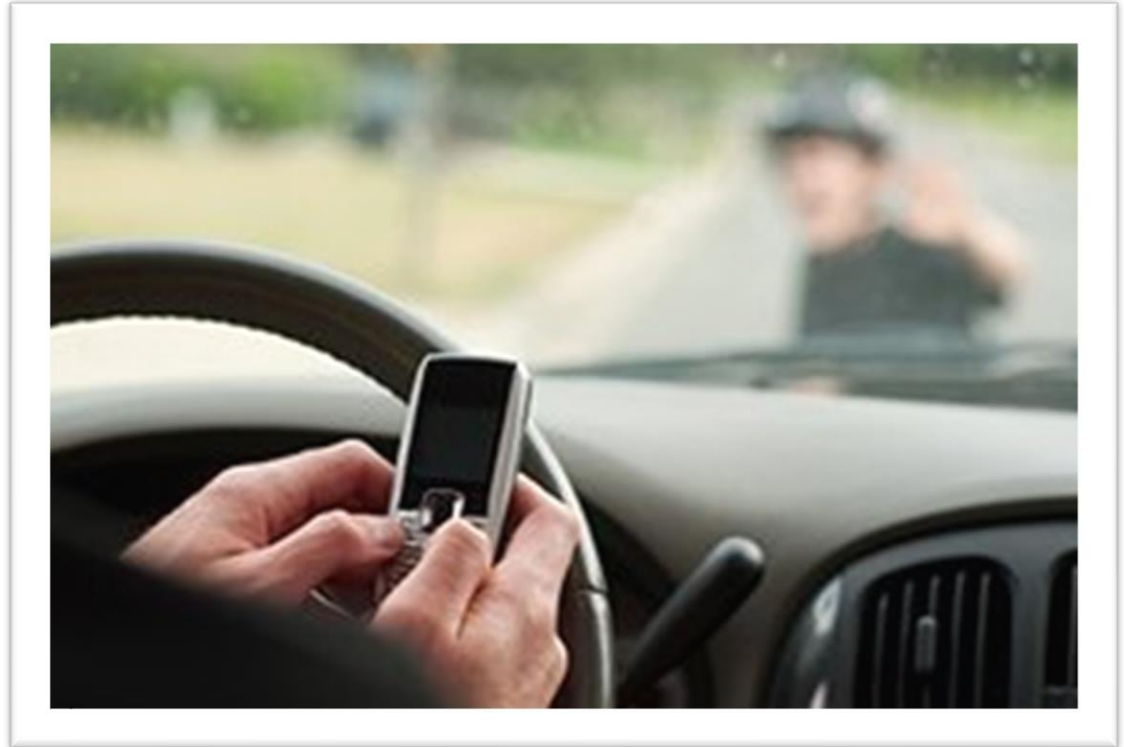
• یک واقعیته که نشان می دهد درک ما نسبت به واقعیت روبروی ما چقدر است.

• بیشترین مطالعات در خصوص حوادث رانندگی انجام شده است.

# Perception Reaction Time (PRT)

- مدت زمان از شروع درک یک محرک تا پاسخ به آن تعریف می شود.

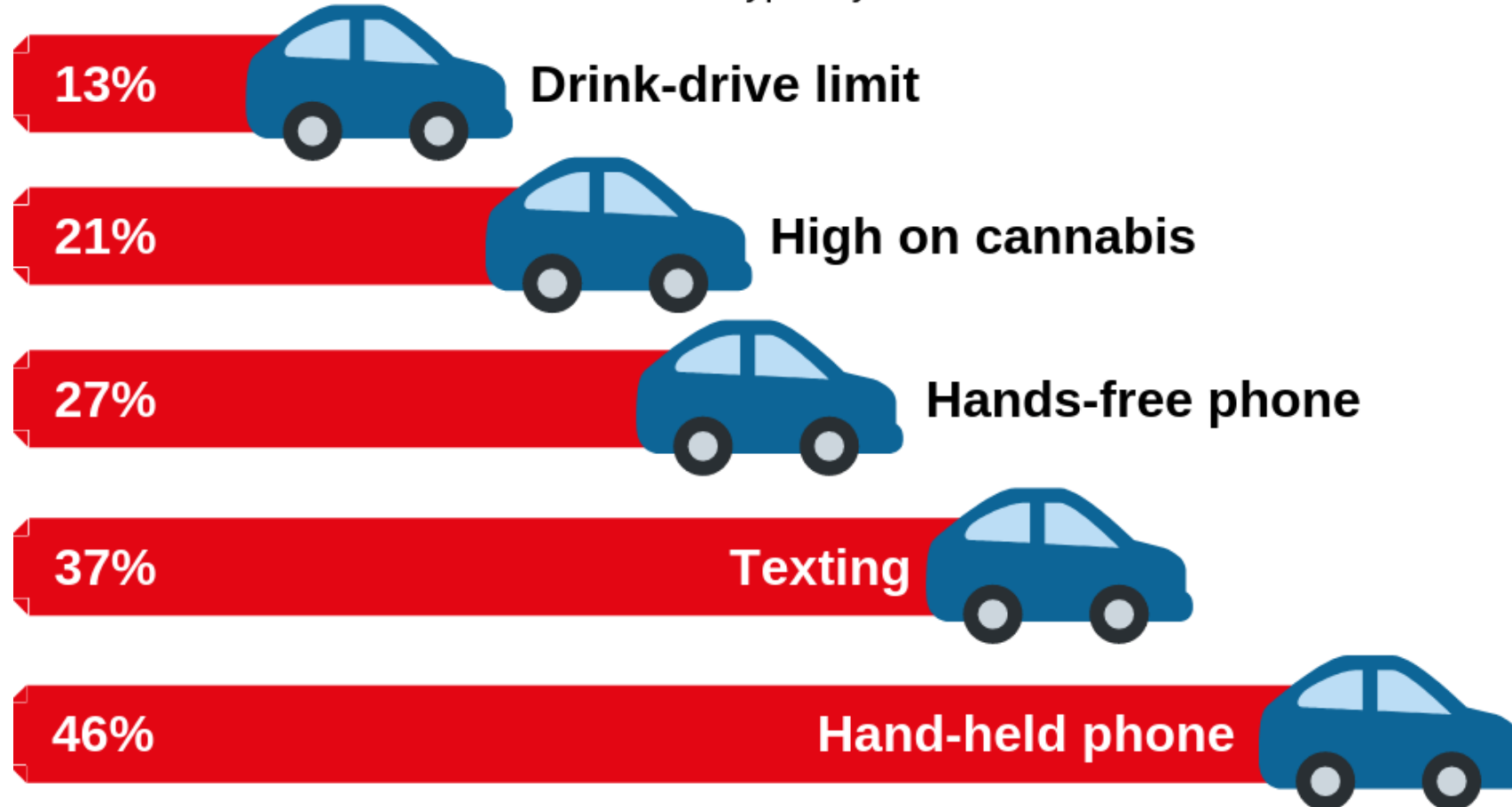




# How Our Reactions Slow

This chart shows the percentage increase in distracted drivers' response times.

An undistracted driver typically reacts in 1 second



Driving at 56mph the stopping distance for a driver using a hand-held phone increases by 13.1m compared to an alert driver.

Source: Transport Research Laboratory

# PRT

## اهمیت PRT:

حوادث رانندگی بیشتر در ۴ صبح و میزان آن ۲۰ برابر ساعت ۱۲ ظهر می باشد. اپراتورهای کنترل، همه نشانگرهای باید تست PRT را پاس کرده باشند.

به عنوان مثال RED LIGHT - GREEN LIGHT Reaction Time Test

## عوامل موثر بر PRT :

- مصرف الکل و داروهای آرام بخش
- هوشیاری
- خستگی
- عدم تطابق سیستم با انسان و در نظر نگرفتن محدودیت های شناختی انسان
- بیوریتم بدن (ریتم سیرکادین و اثرات نور و رنگ محیط) (ارائه کلاسی)

# سایر عوامل موثر بر PRT

- سن
- جنس
- شدت محرک
- نوع محرک
- تجربه و مهارت
- حواس پرتی
- شخصیت
- بیماری ها

# آستانه ادراکی

- Just-noticeable difference (JND)
- کمترین شدت محرکی که سبب درک آن شود.
- دستگاه فلیکر





# وظایف ارگونومیست ها در حیطه شناختی

❖ در نظر گرفتن محدودیت ها و توانایی های ذهن انسان (ظرفیت حافظه کوتاه مدت)

❖ در نظر گرفتن خطاهای ادراکی و طراحی جهت به حداقل رساندن خطاها

❖ در نظر گرفتن آستانه های ادراکی جهت طراحی هایی که نیازمند تعامل انسان با کامپیوتر می باشد.

❖ ساده سازی ادراک با احاطه به دانش ادراکی انسان در برنامه ریزی های سازمانی و مصاحبه های علمی

# Next Week, Attention



## اهداف

- آشنایی با مفهوم توجه؟
- آشنایی با انواع توجه؟
- آشنایی با اختلال در توجه؟
- آشنایی با تئوری چند کاناله توجه؟
- آشنایی با تفاوت توجه و گوش به زنگ بودن؟

# سوالات مفهومی؟

- وقتی چندین کار را می خواهیم همزمان انجام دهیم کدام نوع حافظه بیشتر درگیر می باشد؟
- مغز ما به چه صورت از پیام های عصبی آوران متفاوت درک های متفاوتی را برای ما ایجاد میکند، مانند درک بینایی یا شنوایی یا یک درک یک احساس خاص؟
- آخرین مرحله از فرایند درک یک حس کدام است؟
- با کاهش زمان واکنش در مدل پردازش اطلاعات، سرعت تصمیم گیری و عمل ..... می یابد؟

# Ignore



# Attention

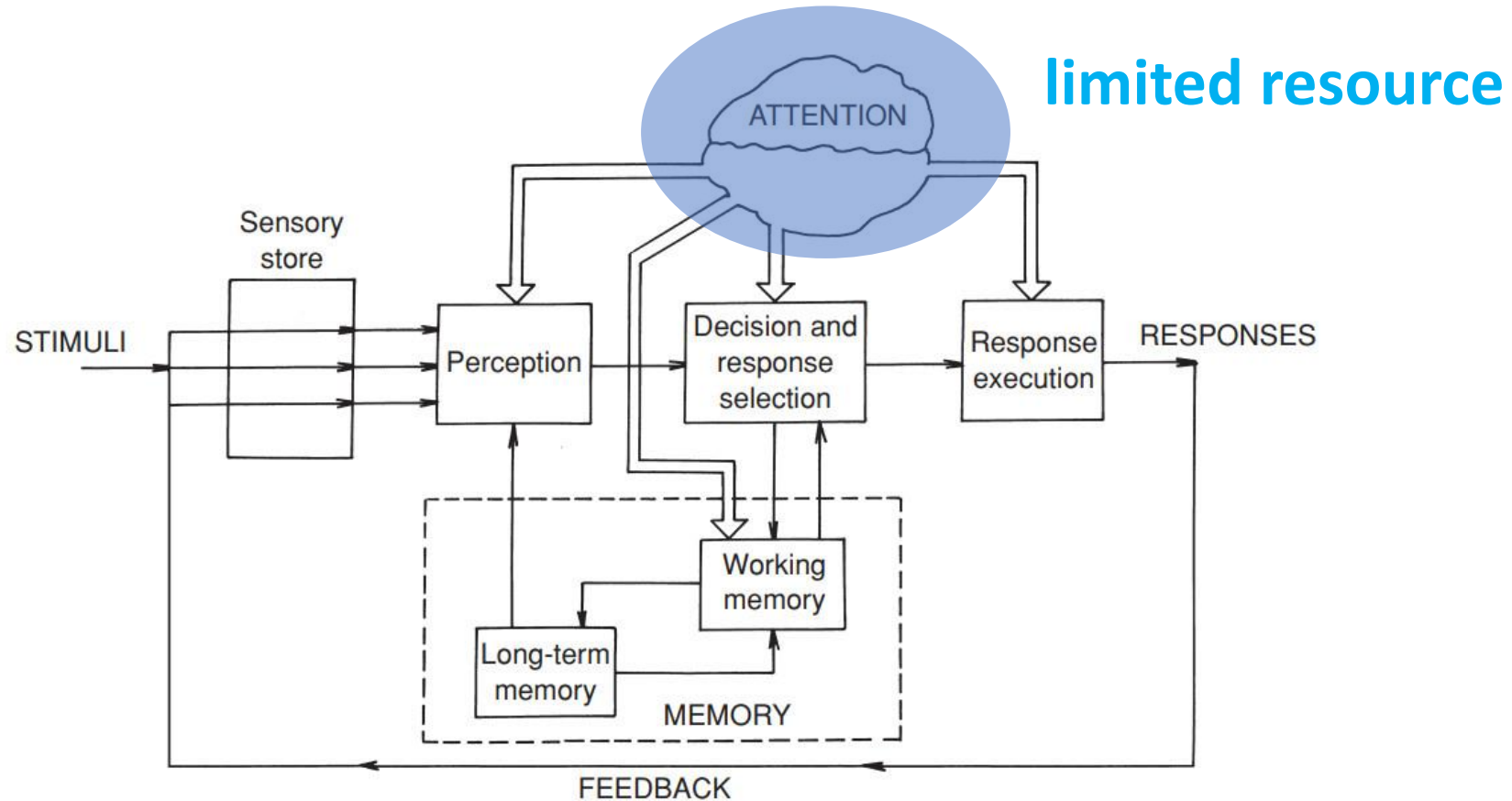


Figure 12.1 Wickens' general model of human information processing. (From Wickens, 1992. © Reprinted by permission of Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, NJ.)

# Attention

- Attention is the activity directed to facilitate processing of an expected stimulus (Valle-Sole et al., 1995).
- مجموعه فعالیت هایی که برای جهت دهی و تسهیل پردازش محرک ها مورد نظر
- As the CPU (central processing unit) responsible for **scheduling** tasks and allocating them to subroutines.

# Type of Attention

- Attention can be **selective**, as in listening to a particular instrument in an orchestra
- **Focused**, as in concentrating on particular aspects of a task.
- **Divided**, as when reading a newspaper while watching the television. In divided attention, two or more tasks are not necessarily carried out simultaneously. A time-swapping mode can be used as attention switches rapidly between each task so that it appears that both are being carried out simultaneously.
- **Alternating Attention** (shift from one task to another task)





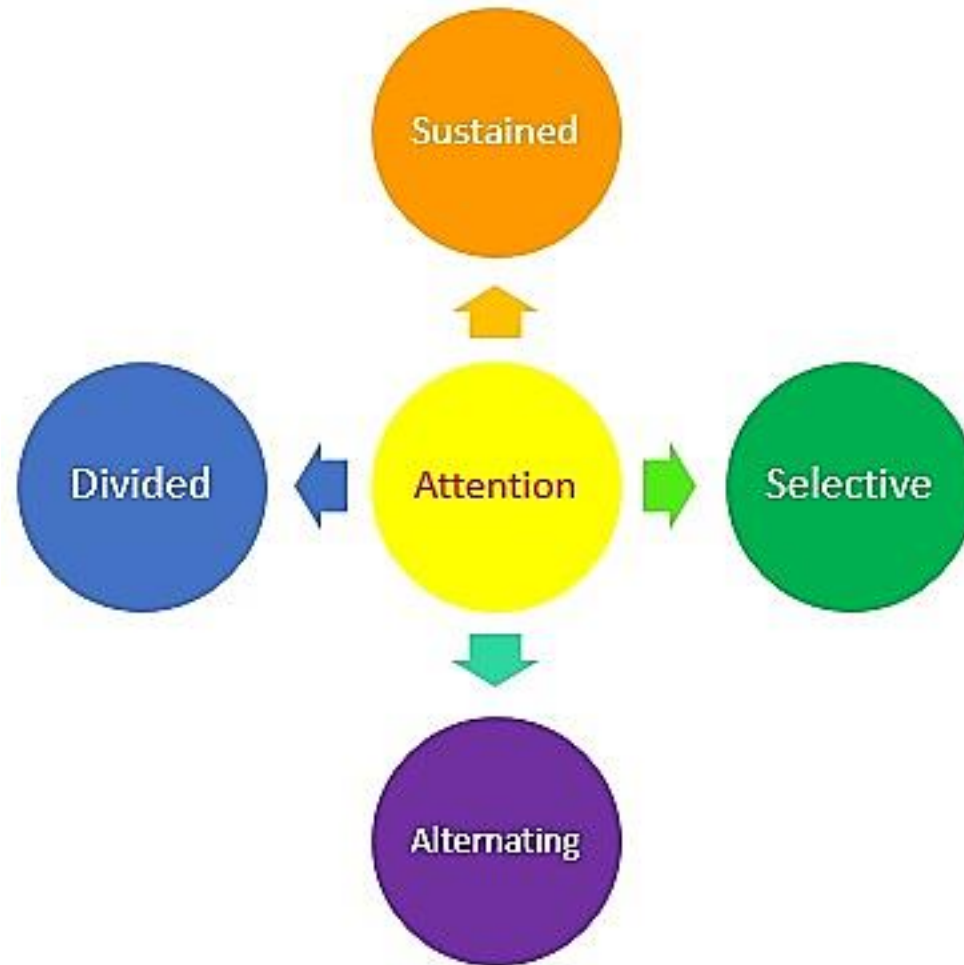
# Type of attention

- **Sustained attention** is the ability to keep that focus or concentration **for long periods** of time even if the individual is exposed to the repetitive action or activity. This is the kind of attention that is usually used for **majority of the learning and working** activities like listening to a teacher lecture the whole hour, read books
- Some individuals particularly those suffering from **ADHD** might have a concern particularly on keeping their focus and attention

# ADHD

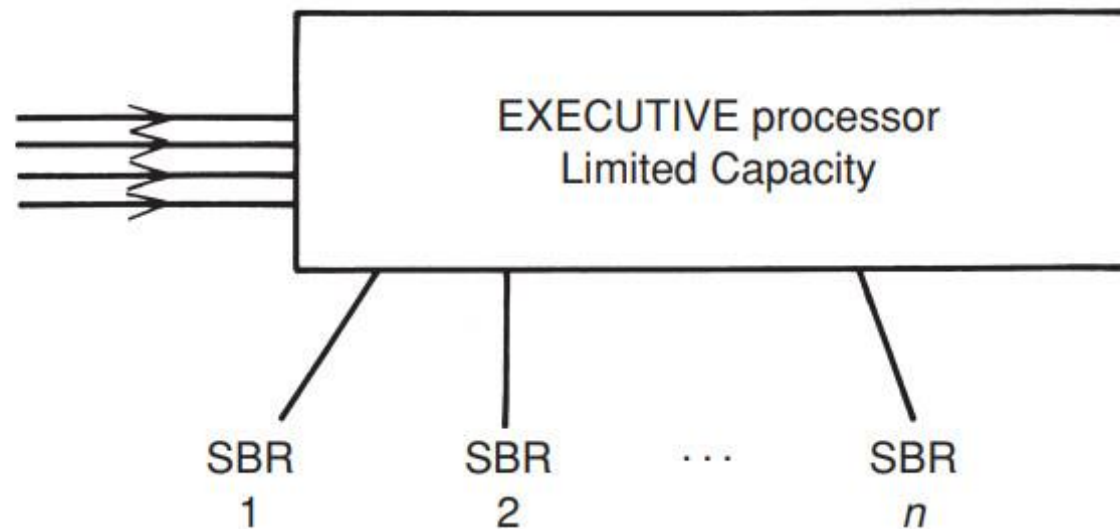


# Type of Attention



# Multichannel theory of attention

- A multichannel theory of attention was proposed by (Allport et al. 1972)



*Figure 12.5* A multichannel model of attention.

# Multichannel theory of attention

- Activities that occupy different modalities are fed by different channels to dedicated subroutines and can be carried out simultaneously.
- Activities that occupy a single modality can only be carried out simultaneously if channel capacity is not exceeded.
- The processor handles data in a way that roughly equates with consciousness
- The subroutines are built up through practice

# Walking and juggling



# Talking and reading simultaneously





Experimental support for the multichannel view of attention comes from [Allport et al. \(1972\)](#) and [Schaffer \(1975\)](#).

Allport et al. gave subjects a speech shadowing task to do and a memory task. Listening to a passage of prose and detecting embedded target words is an example of a speech shadowing task. If the memory task was presented in verbal form, performance was almost completely disrupted, suggesting that the shadowing was taking up all the processing capacity. However, if the memory task was presented in **pictorial** form, no disruption occurred. In terms of a single-channel view, it is difficult to explain where the extra processing capacity came from. A multichannel view would say that the shadowing task and the memory for pictures task utilise different limited-capacity channels that can operate independently of each other.

# Other studies

- In Schaffer (1975), the copy typing (visual/manual) task did not interfere with the verbal shadowing task.
- However, the audiotyping (verbal/manual) task did interfere with the visual shadowing (visual/verbal) task.

# Highlight

The requirements of tasks can be analyzed to determine whether the performance of one of **them** will interfere with the performance of the other. Tasks that are **unlikely** to interfere can be said to be **compatible** and tasks with compatible components can be said to be of **low mental workload** if the capacity of either the subroutine of the processor is not overloaded.

# Vigilance

- The ability to sustain attention over long periods is known as vigilance.

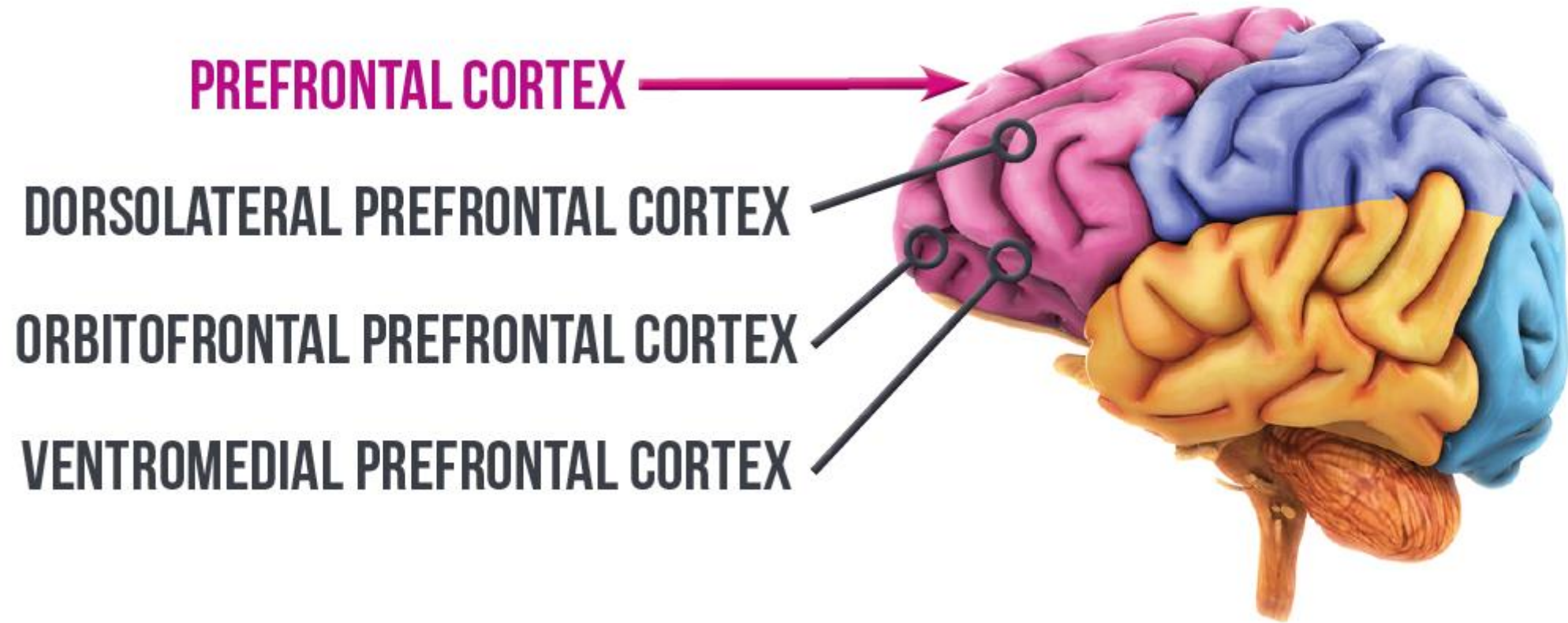


# Vigilance

- Under most conditions, vigilance decrement becomes significant within the first 15 minutes of attention.
- Studies employing PET, fMRI and TCD indicate a decline in activity in the prefrontal cortex correlates with vigilance decrement.
- Neuroimaging studies also indicate that the control of vigilance may reside in the right cerebral hemisphere in a variety of brain regions.

The **prefrontal cortex** (PFC) is the cerebral cortex covering the front part of the frontal lobe. This brain region has been implicated in planning complex cognitive behavior, personality expression, decision making, and moderating social behaviour.



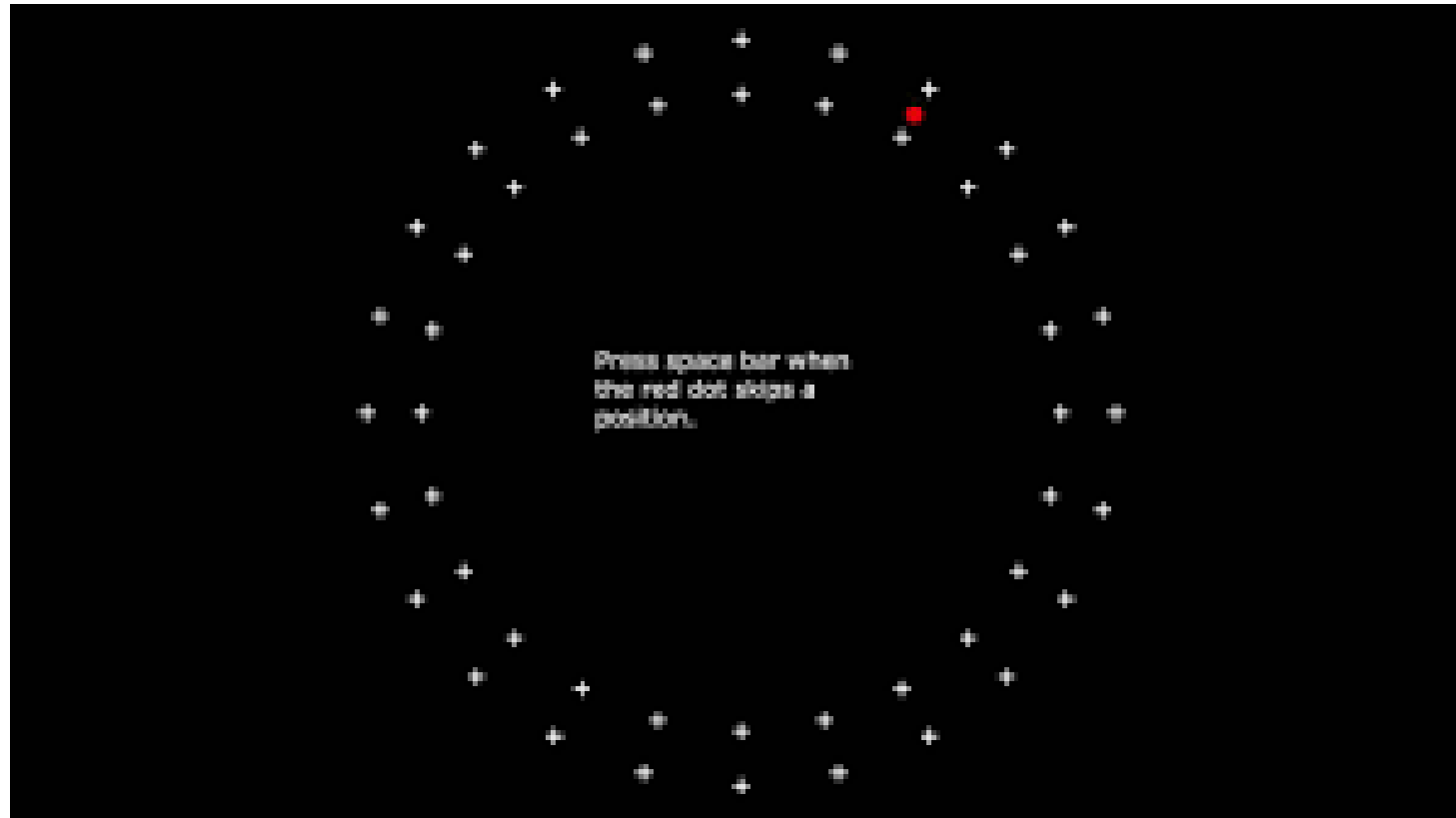


# Vigilance decrement

- Mackworth (1948) carried out some of the first laboratory experiments on *Vigilance* using the now-famous clock test.
- Subjects viewed a pointer moving around a blank-faced clock. The pointer moved once per second but occasionally made a double jump. This was the signal that subjects were required to detect. It was found that performance declined by about 20% after about half an hour on the task. This decrement was found to be highly reproducible and is known as the *vigilance decrement*.



# Clock test



Performance declined by about 20% after about half an hour  
Mackworth (1948)

# Stroop Test for **Selective** Attention

سبز آبی قرمز سبز آبی قرمز

آبی قرمز سبز آبی قرمز سبز

زرد آبی سبز زرد آبی سبز

از نظر شما برای کاهش بار کار ذهنی با در نظر گرفتن "توجه" چه مداخلاتی می توان انجام داد؟

1. در طراحی ایستگاه های کاری، سعی کنیم وظایف را **سازگار** در نظر بگیریم و انتخاب کنیم.
2. در نظر داشته باشیم که بعد از ۲۰-۳۰ دقیقه توجه پایدار دچار افت می گردد، پس جای **تصحیح** برای جبران **خطا** یا اشتباه در نظر داشته باشیم.

## از نظر ارگونومیست ها:

- تنظیم چرخه های کار و استراحت متناسب با ویژگی های ویژگی های ویژیلانسی وظیفه
- انجام تیمی کار
- استفاده از تکنولوژی های مدرن در طراحی
- .....

# Influencing Factors on Vigilance

- Signal and noise intensity (Environmental factors)
- Signal duration (2–3 seconds)
- Number of events (Quality of sustained attention is inversely related to the total number of events)
- Knowledge of results – feedback( people know how well they are doing, and do not get bored).
- Drugs (amphetamines, caffeine, methylphenidate)
- Mental fatigue and workload







# Situation awareness (SA)



# اهداف

- آشنایی و تعریف آگاهی موقعیتی
- آشنایی با اهمیت آگاهی موقعیتی
- آشنایی با اجزای آگاهی موقعیتی و سطح بندی آن
- آشنایی با عوامل موثر بر آگاهی موقعیتی
- آشنایی با متدهای ارزیابی آگاهی موقعیتی

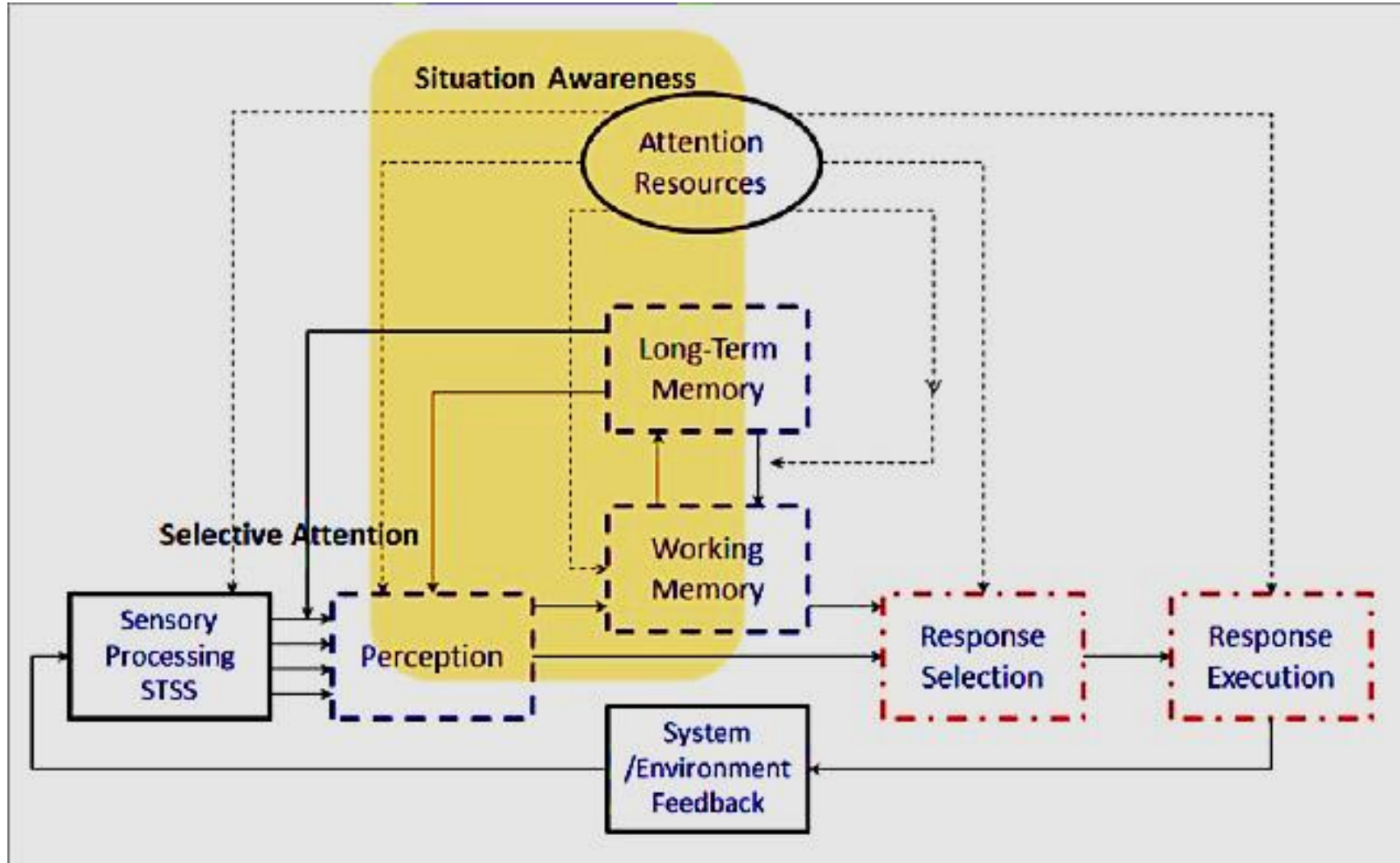


# Situational awareness history

- The term can be traced to World War I .
- Situational awareness was first employed at the Douglas Aircraft Company during human factors engineering research 1980-1983.
- Widely adopted by human factors scientists in the 1990s

# SA definition

- Situation awareness (SA) is the **perception** of environmental elements and events with respect to time or space, the **comprehension** of their meaning, and the **projection** of their future status.
- درک اجزا و اتفاقات محیطی با توجه به زمان-فضا، درک معانی و تجسم یا طرح ریزی وضعیت بعدی اتفاقات.
- Foundation for successful decision-making

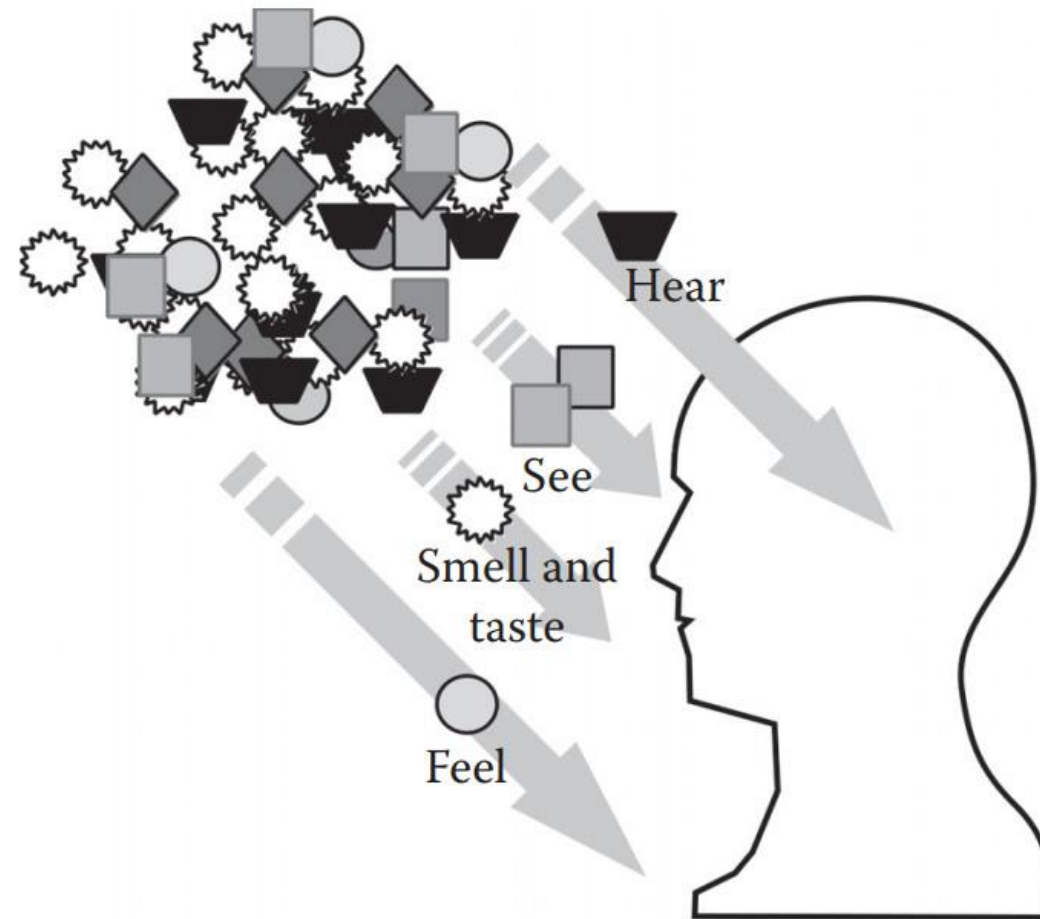


# Range of SA

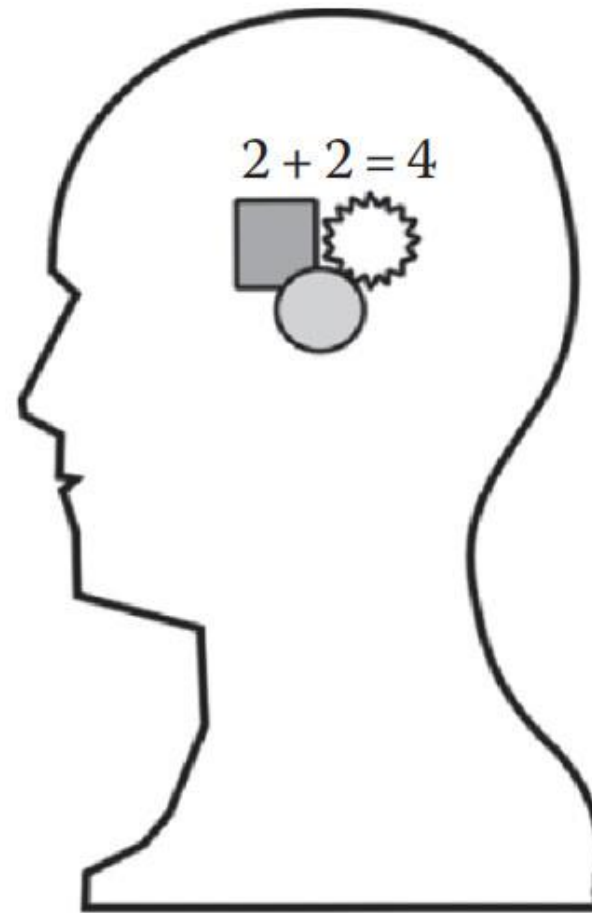
- Aviation
- Air traffic control
- Ship navigation
- Health care
- Emergency response
- Military
- Control operations
- .....

# Situational awareness level

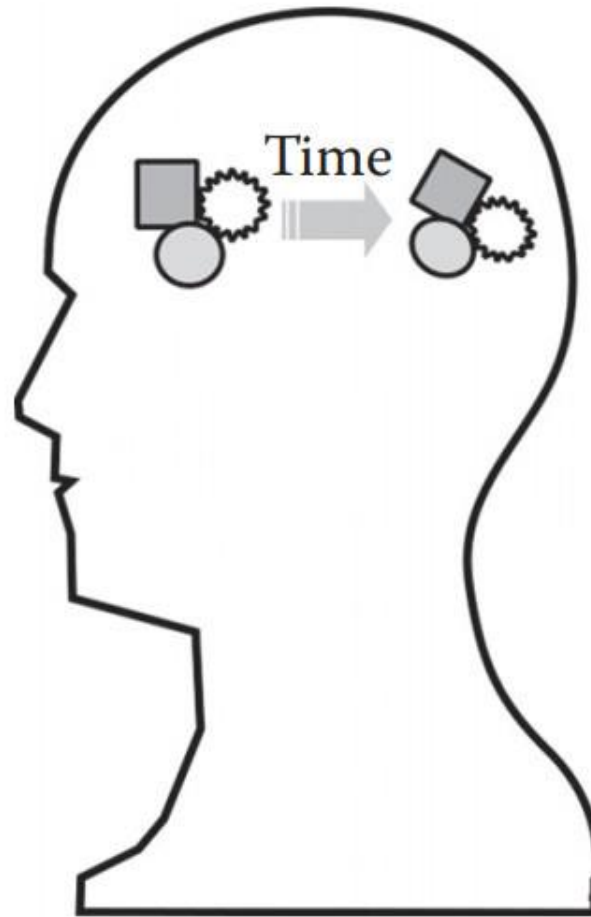
- **Perception (Level 1 SA):** processes of monitoring, cue detection, and simple recognition (objects, events, people, systems, environmental factors) and **their current states** (locations, conditions, modes, actions).
- **Comprehension (Level 2 SA):** synthesis of disjointed Level 1 SA elements through the processes of pattern **recognition, interpretation, and evaluation**.
- **Projection (Level 3 SA):** is achieved through knowledge of the status and dynamics of the elements and comprehension of the situation (Levels 1 and 2 SA), and then extrapolating this information forward in time to determine how it will affect future states of the operational environment.



Level 1 SA—Perception of needed data.



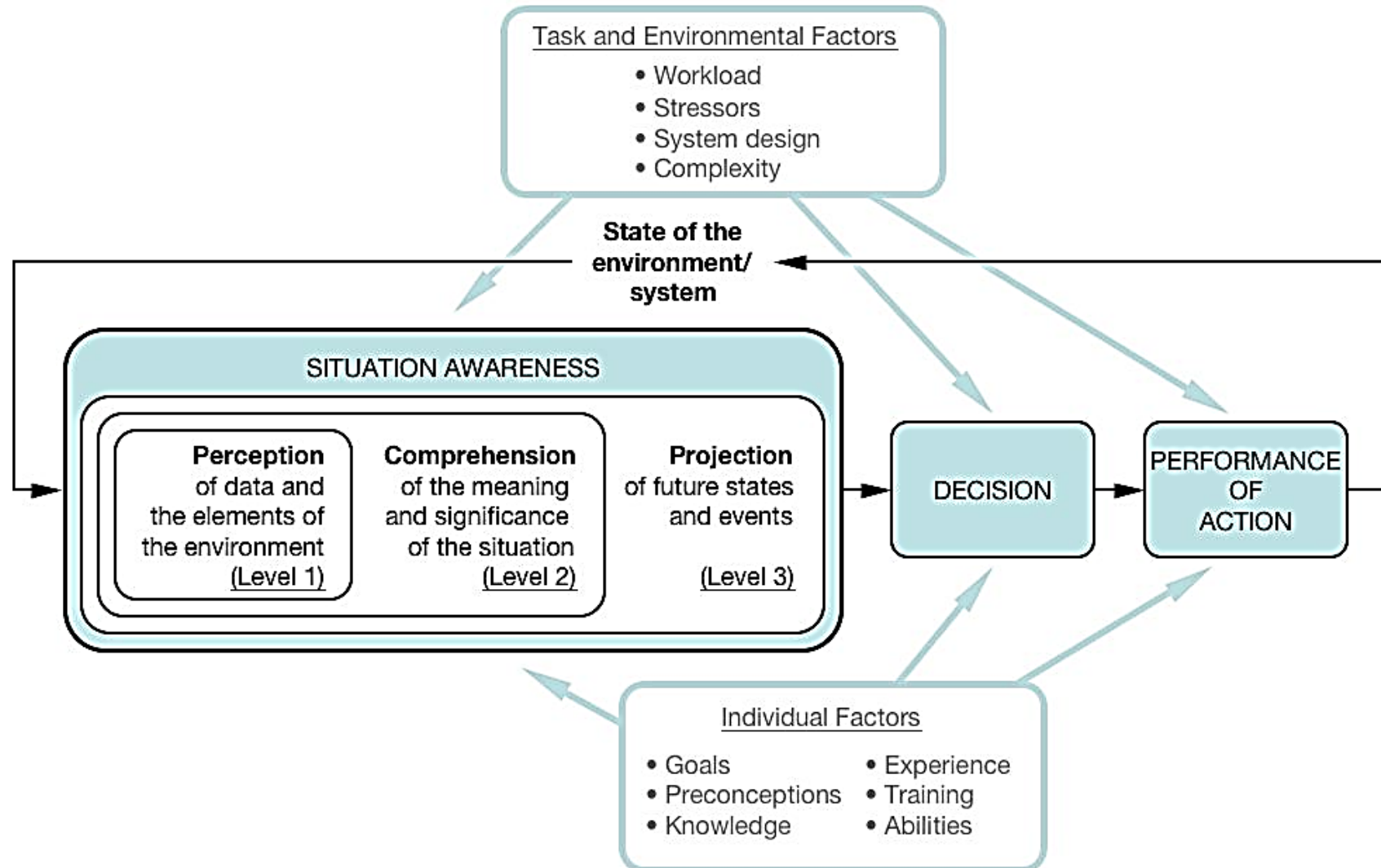
Level 2 SA—Comprehension of information.



Level 3 SA—Projection of future status.



# The Model of SA (Endsley, 1995)



# Measurement of SA

- **Objective measures (direct)**

Real-time assessment

SAGAT

## **Subjective measures**

Situation awareness rating technique (SART)

Participant situation awareness questionnaire (PSAQ)

# Situation Awareness Oriented Design



# Situation Awareness Oriented Design

- Situation Awareness-Oriented Design process **provides a means** to **improve human decision-making** and **performance** through optimizing situation awareness.
- By **creating designs** that **enhance an operator's awareness** of what is happening in a given situation, decision making and performance can improve dramatically.

جایزه امروز برای کلاس شما:

# Designing for Situation Awareness

An Approach to User-Centered Design

