

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**DENİZ ULAŞTIRMASINDA, GEMİADAMLARININ BİLİŞSEL (COGNITIVE)
PERFORMANSININ STRESÖR FAKTÖRLER ALTINDA MODELLENMESİ VE
OPERASYONEL SÜREÇLERE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Umut TAÇ

Deniz Ulaştırma Mühendisliği Anabilim Dalı

Deniz Ulaştırma Mühendisliği Programı

HAZİRAN 2012

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**DENİZ ULAŞTIRMASINDA, GEMİADAMLARININ BİLİŞSEL (COGNITIVE)
PERFORMANSININ STRESÖR FAKTÖRLER ALTINDA MODELLENMESİ VE
OPERASYONEL SÜREÇLERE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Umut TAÇ
(512101008)**

Deniz Ulaştırma Mühendisliği Anabilim Dalı

Deniz Ulaştırma Mühendisliği Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Leyla TAVACIOĞLU

Eş Tez Danışmanı: Prof. Dr. Osman Kaan KORA

HAZİRAN 2012

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 512101008 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi **Umut TAÇ** , ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı **“DENİZ ULAŞTIRMASINDA GEMİ ADAMLARININ BİLİŞSEL (COGNİTİVE) PERFORMANSININ STRESÖR FAKTÖRLER ALTINDA MODELLENMESİ VE OPERASYONEL SÜREÇLERE ETKİSİ”** başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Doç. Dr. Leyla TAVACIOĞLU**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Eş Danışman : **Prof.Dr. Osman Kaan KORA**
Marmara Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Doç. Dr. Cengiz DENİZ**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr Cemil YURTÖREN
İstanbul Teknik Üniversitesi

Dr. Fırat BOLAT
Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı

Teslim Tarihi : **04 Mayıs 2012**
Savunma Tarihi : **01 Haziran 2012**

ÖNSÖZ

Bu çalışma; İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Deniz Ulaştırma ve İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Araştırmada; gemiadamlarının stresör faktörler altında (yorgunluk-uykusuzluk, sıcaklık ve gürültü) ve bu faktörlerden arınmış koşullarda bilişsel performansları incelenmiş ve operasyonel süreçlere etkisi değerlendirilmiştir. Sefer esnasındaki gemilerin köprüüstü ve makine dairelerinde, gemiadamlarına operasyonel süreçler esnasında bilgisayar tabanlı farklı bilişsel testler uygulanmış ve buna paralel olarak Elektroensefalografi yöntemi ile beyin dalgalarında meydana gelen değişiklikler kayıt edilmiştir.

Çalışmanın yürütülmesi esnasında göstermiş olduğu ilgi ve desteğinden dolayı tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Leyla TAVACIOĞLU'na ve eş tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Osman Kaan KORA'ya teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca çalışma süresince yardımlarını esirgemeyen Sayın Dr. Pelin BOLAT'a ve Sayın Burcu ÖZTÜRK'e teşekkürü bir borç bilirim.

Mayıs 2012

Umut TAÇ

(Deniz Ulaş. ve İşl. Müh.)

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
KISALTMALAR.....	ix
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xi
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiii
ÖZET.....	xv
SUMMARY.....	xvii
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Tezin Amacı.....	9
2. BİLİŞSEL LİTERATÜR.....	11
2.1 Deniz Ulaştırmasında Stresör Faktörler ile İlgili Regülasyonlar.....	11
2.1 Yorgunluk ve Uykusuzluğun Bilişsel Literatürdeki Yeri.....	13
2.2 Termal Stresin (Sıcak ve Soğuk) Bilişsel Literatürdeki Yeri.....	16
2.3 Gürültünün Bilişsel Literatürdeki Yeri.....	18
3. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ.....	21
3.1 Hipotezler.....	21
3.2 Veri Toplama.....	22
3.2.1 Otomatik nöropsikolojik değerlendirme ölçütleri (ANAM4™).....	23
3.2.1.1 ‘Simple reaction time’ (Basit reaksiyon zamanı) testi.....	26
3.2.1.2 ‘Mathematical processing’ (Matematiksel süreç) testi.....	27
3.2.1.3 ‘Matching grids’ (Parçaları eşleştirme) testi.....	28
3.2.1.4 ‘Logical relations’ (Mantıksal ilişki) testi.....	28
3.2.1.5 ‘Running memory- continuous performance task’ (Çalışan bellek- sürekli performans görevi) testi.....	29
3.2.2 EEG sistem (Elektroensefalografi).....	30
3.2.3 Gürültü Ölçüm Cihazı.....	32
3.2.4 Termometre.....	32
4. ANALİZ SONUÇLARI.....	33
4.1 Yorgunluk ve Uykusuzluğun Bilişsel Süreç ve Performansa Etkisi.....	33
4.1.1 ‘Simple reaction time’ (Basit reaksiyon zamanı) testi sonuçları.....	33
4.1.2 ‘Mathematical processing’ (Matematiksel süreç) testi sonuçları.....	35
4.1.3 ‘Matching grids’ (Parçaları eşleştirme) testi sonuçları.....	36
4.1.4 ‘Logical relations’ (Mantıksal ilişki) testi sonuçları.....	38
4.1.5 ‘Running memory- continuous performance task’ (Çalışan bellek-sürekli performans görevi) testi sonuçları.....	39
4.1.6 Testlerin karşılaştırmalı analizi.....	40
4.1.7 EEG sistem sonuçları.....	41
4.2 Termal Stresin (Sıcak ve Soğuk) Bilişsel Süreç Ve Performansa Etkisi.....	43
4.2.1 ‘Mathematical processing’ (Matematiksel süreç) testi sonuçları.....	43

4.2.2 ‘Running memory- continuous performance task’ (Çalışan bellek-sürekli performans görevi) testi sonuçları.....	45
4.2.3 ‘Logical relations’ (Mantıksal ilişki) testi sonuçları.....	46
4.2.4 Testlerin karşılaştırmalı analizi.....	47
4.2.5 EEG sistem sonuçları.....	48
4.3 Gürültünün Bilişsel Süreç Ve Performansa Etkisi.....	50
4.3.1 ‘Mathematical processing’(Matematiksel süreç) testi sonuçları.....	50
4.3.2 ‘Running memory- continuous performance task’ (Çalışan bellek-sürekli performans görevi) testi sonuçları.....	51
4.3.3 ‘Logical relations’ (Mantıksal ilişki) testi sonuçları.....	52
4.3.4 Testlerin karşılaştırmalı analizi.....	53
4.3.5 EEG sistem sonuçları.....	54
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	57
KAYNAKLAR.....	61
ÖZGEÇMİŞ.....	71

KISALTMALAR

°C	: Celsius
AB	: Avrupa Birliği
ANAM4™	: Automated Neuropsychological Assessment Metrics
C180	: Seafarers' Hours of Work and the Manning of Ships Convention
dB	: Desibel
dk	: Dakika
EEG	: Elektroensefalografi
GT	: Gros Tonaj (Gross Tonnage)
Hz	: Frekans Birimi (Hertz)
ILO	: International Labour Organization
IMO	: International Maritime Organization
İTÜ	: İstanbul Teknik Üniversitesi
LR	: 'Logical relations' testi
MG	: 'Matching grids' testi
MP	: 'Mathematical processing' testi
msec	: Milisaniye
NASA	: National Aeronautics and Space Administration
OSHA	: Occupational Safety and Health Organization
RM	: 'Running memory- continuous performance task' testi
SRT	: 'Simple reaction time' testi
STCW	: International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers
TEU	: Twenty-foot Equivalent Unit
TST	: Transaksiyonel Stres Teorisi

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1 : Endüstriyel gürültünün dB(A) olarak bazı tepe değerleri.....	18
Çizelge 2.2 : Çeşitli Gürültü Seviyelerinde Çalışma Süresi Sınırları.....	19
Çizelge 4.1 : ‘Simple reaction time’ testi sonuçları.....	33
Çizelge 4.2 : ‘Mathematical processing’ testi sonuçları.....	35
Çizelge 4.3 : ‘Matching grids’ testi sonuçları.....	36
Çizelge 4.4 : ‘Logical relations ’ testi sonuçları.....	38
Çizelge 4.5 : ‘Running memory- continuous performance task’ testi sonuçları.....	39
Çizelge 4.6 : ‘Mathematical processing’ testi sonuçları.....	44
Çizelge 4.7 : ‘Running memory- continuous performance task’ testi sonuçları.....	45
Çizelge 4.8 : ‘Logical relation’ testi sonuçları.....	46
Çizelge 4.9 : ‘Mathematical processing’ testi sonuçları.....	50
Çizelge 4.10 : ‘Running memory- continuous performance task’ testi sonuçları.....	51
Çizelge 4.11 : ‘Logical relation’ testi sonuçları.....	52

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1 : Bilgi işleme modeli.....	4
Şekil 1.2 : Stresin bilişselliğe etki süreci.....	5
Şekil 3.1 : Çalışmada savunulan hipotez.....	22
Şekil 3.2 : Batarya oluşturma (ANAM4™).....	24
Şekil 3.3 : ‘Tower puzzle’ testi.....	26
Şekil 3.4 : ‘Simple reaction time’ testi.....	27
Şekil 3.5 : ‘Mathematical processing’ testi.....	27
Şekil 3.6 : ‘Matching grids’ testi.....	28
Şekil 3.7 : ‘Logical relations’ testi.....	29
Şekil 3.8 : ‘Running memory- continuous performance task’ testi.....	29
Şekil 3.9 : Beyin dalgalarının ölçümü (EEG).....	30
Şekil 3.10 : Beyin dalgaları.....	31
Şekil 3.11 : Gürültü ölçüm cihazı.....	32
Şekil 4.1 : Ortalama doğru cevaplama süresi (SRT).....	34
Şekil 4.2 : Ortalama doğru cevap sayısı (SRT).....	34
Şekil 4.3 : Ortalama doğru cevaplama süresi (MP).....	35
Şekil 4.4 : Ortalama doğru cevap sayısı (MP).....	36
Şekil 4.5 : Ortalama doğru cevaplama süresi (MG).....	37
Şekil 4.6 : Ortalama doğru cevap sayısı (MG).....	37
Şekil 4.7 : Ortalama doğru cevaplama süresi (LR).....	38
Şekil 4.8 : Ortalama doğru cevap sayısı (LR).....	39
Şekil 4.9 : Ortalama doğru cevaplama süresi (RM).....	39
Şekil 4.10 : Ortalama doğru cevap sayısı (RM).....	40
Şekil 4.11 : Bilişsel çözümleme kapasitesi (MP-MG-LR).....	40
Şekil 4.12 : Bilişsel çözümleme kapasitesi (SRT-RM).....	41
Şekil 4.13 : Bilişsel çözümleme hızı.....	41
Şekil 4.14 : EEG kaydı – vardiya başlangıcı (5,2. dk).....	42
Şekil 4.15 : EEG kaydı – vardiya ortası (5,2. dk).....	42
Şekil 4.16 : EEG kaydı – vardiya sonu (5,2. dk).....	43
Şekil 4.17 : Ortalama doğru cevaplama süresi (MP).....	44
Şekil 4.18 : Ortalama doğru cevap sayısı (MP).....	44
Şekil 4.19 : Ortalama doğru cevaplama süresi (RM).....	45
Şekil 4.20 : Ortalama doğru cevap sayısı (RM).....	46
Şekil 4.21 : Ortalama doğru cevaplama süresi (LR).....	46
Şekil 4.22 : Ortalama doğru cevap sayısı (LR).....	47
Şekil 4.23 : Bilişsel çözümleme kapasitesi (RM).....	47
Şekil 4.24 : Bilişsel çözümleme kapasitesi (MP-LR).....	48
Şekil 4.25 : Bilişsel çözümleme hızı.....	48
Şekil 4.26 : EEG kaydı – 27°C (3,3. dk).....	49
Şekil 4.27 : EEG kaydı – 40°C (3,3. dk).....	49

Şekil 4.28 : Ortalama doğru cevaplama süresi (MP).....	50
Şekil 4.29 : Ortalama doğru cevap sayısı (MP).....	51
Şekil 4.30 : Ortalama doğru cevaplama süresi (RM).....	52
Şekil 4.31 : Ortalama doğru cevap sayısı (RM).....	52
Şekil 4.32 : Ortalama doğru cevaplama süresi (LR).....	53
Şekil 4.33 : Ortalama doğru cevap sayısı (LR).....	53
Şekil 4.34 : Bilişsel çözümleme kapasitesi (MP-LR).....	54
Şekil 4.35 : Bilişsel çözümleme kapasitesi (RM).....	54
Şekil 4.36 : Bilişsel çözümleme hızı.....	55
Şekil 4.37 : EEG kaydı – 60dB (3,3. dk).....	55
Şekil 4.38 : EEG kaydı – 108dB (3,3. dk).....	56

DENİZ ULAŞTIRMASINDA, GEMİADAMLARININ BİLİŞSEL (COGNITIVE) PERFORMANSININ STRESÖR FAKTÖRLER ALTINDA MODELENMESİ VE OPERASYONEL SÜREÇLERE ETKİSİ

ÖZET

Bilişsel bilim; bireylerin düşünme, hissetme, öğrenme, hafıza, karar verme, dil, problem çözme, mantık ve yargılama gibi zihinsel süreçlerini en geniş anlamda inceleyen; zihin ve zekânın işleyişini, beynin çeşitli alanlardaki verimliliğini ele alan ve bu anlamda sistemlerin dinamiklerini ve yapılarını araştıran disiplinlerarası bir bilim dalıdır. Bu çalışmada; gemiadamlarının bilişselliklerinin; belirli stresör faktörler altında (yorgunluk-uykusuzluk, sıcaklık ve gürültü), gemi ortamındaki operasyonel süreçlere etkisi incelenmiştir. Araştırma süreci; sefer esnasındaki gemilerin köprüüstü ve makine dairelerinde gerçekleşmiş, tüm veriler gerçek zamanda ve farklı birçok operasyonel süreci kapsayacak şekilde toplanmıştır.

Çalışmamızda, gemiadamlarının bilişsel performanslarını değerlendirebilmek için; bilgisayar tabanlı 22 farklı bilişsel testten oluşan Otomatik Nöropsikolojik Değerlendirme Ölçütleri (Automated Neuropsychological Assessment Metrics, ANAM4™) programı kullanılmıştır. Ayrıca gemideki tüm operasyonel süreçlerde, stresör faktörler altındaki gemiadamlarının beyinlerinde meydana gelen değişiklikleri değerlendirmek için EEG cihazından yararlanılmıştır.

Yorgunluk ve uykusuzluğun, bilişsel performansa etkisini değerlendirebilmek için seyir vardiyalarında karşılaşılan operasyonel süreçleri de göz önünde bulundurarak, Wayne C. Harris'in (2003) askerler üzerinde yapmış olduğu bilişsel çalışmadan yararlanılmış ve 5 farklı ANAM4™ testinden oluşan bir batarya oluşturulmuştur. Oluşturulan batarya başta gemi kaptanı olmak üzere tüm güverte zabıtlarına ve stajyerlerine 4 saatlik seyir vardiyalarının başında, ortasında ve sonunda uygulanmıştır. Test sonuçlarında, genel olarak 4 saatlik seyir vardiyasının ortasından itibaren gönüllülerin bilişsel testlerdeki başarı oranı düşmüş ve reaksiyon hızları yavaşlamıştır. EEG cihazı ile gönüllülerin seyir vardiyası boyunca kaydedilen beyin dalgaları incelendiğinde, yorgunluk özellikle vardiyanın son çeyreğinden itibaren gözlemlenmiştir.

Termal stres ve gürültünün, bilişsel performans üzerindeki etkilerini değerlendirmek için ise gönüllü makine zabiti ve stajyerlerine, sıcaklığın ve sesin stresör faktöre dönüştüğü durumlar ile normal şartlara yakın koşullarda yapılan testler karşılaştırılmış ve artan sıcaklık ile gürültünün bilişsel performansı negatif yönde etkilediği görülmüştür. EEG cihazı ile de sıcaklık ve gürültünün beyin dalgalarında meydana getirdiği stres gözlemlenmiştir.

MODELING THE COGNITION OF SEAFARERS UNDER STRESOR FACTORS AND ITS EFFECT ON OPERATIONAL PROCESSES IN MARITIME TRANSPORTATION

SUMMARY

Cognitive science is a multidisciplinary science area that identifies the mental processes of thinking, feeling, learning, memory, decision making, language, problem solving, communication, logic and judging in the broadest way by checking the actions of mind and intelligence through understanding the system dynamics of interactions between them. In this study, based on the definition of cognitive science, the effect of cognition of the seafarers during the operational processes are evaluated under certain stressor factors such as fatigue-sleepiness, noise and thermal strain. Research was conducted on the bridge and engine room during the voyage of a short route container vessel. Thus all the data was collected under real time and real conditions including different operational processes.

In maritime transportation, the improvements and the methods and technology are organized in accordance with the decisions taken to provide the security in the seas and the technology. The basis for these items is the events, accidents, and environmental pollution and happenings that took place in the past as examples. Recently it has been observed that human factor is the main reason in the accidents in the sea. International Maritime Organization, (IMO) has stated that in the safe operations in the ships, people should focus on human-related activities and that in order to reduce the accidents in the sea, high standards safety measurements and environmental protection. IMO also stated that human-related issues have high-level importance in its work program.

The human factor plays an important role in the ship, system design and operation. The importance of the human factor does not end when the ship is down in the sea, and when it is sold, or when it is sent to the dockyard; it is valid during the idea, design and building stages. It is known that human beings are inclined to make mistakes. The nature of the mistake is related to how critical they are, and under what circumstances are they and the density of the work and the physiological and psychological state. In this context, the human based mistake stems from the loss of data during processing the information and during the perception of the data under such variables. That is to say, the problem solving is a process in which people perform duties and which is a capacity needed by process of information, and this capacity is described as the cognitive ability.

Cognitive abilities means the receiving of input in order to produce information from the outer environment, being able to interpret and transferring it to activity; on the other hand conscious is the system formed by these items. In other words, "conscious" may be anything perceived. Cognitive abilities are coded in minds and are greatly dependent on previous experiences, and may be defined as the process

which contains the stimuli related to leaning. Cognitive abilities may be explained by relating them with four sub-abilities:

- The ability of the individual of learning
- The ability of the individual's fast learning
- The ability to adopt him/herself to the conditions that he/she is not used to
- The ability of being able to use the data in the future

Therefore, the environmental, psychological and physiological changes that may emerge during the exhibit of cognitive abilities will affect the cognition process. When this effect is considered in terms of the environment receiving of the tall, psychological and physiological changes, the most important factor in the loss during cognition process.

The ships being a closed and complex system and the stress with these factors affect the cognition process which contains the information cycle of the seafarers.

The cognitive processes start with the individual receiving outer stimuli. Most of the information arriving at the sense record is removed and some of them are kept for some time and recognized. Senses are transferred to short term memory via sense and attention process. Short term memory has very limited storage ability and the information is stored here and processed. Cognitive processes ensure the transfer of the information to long term memory.

The "Transactional Stress Theory" of Lazarus has enlightened the conflict between stress and stressor concept in the literature. Transactional Stress Theory defines the stressor factor as the situational conditions which threaten the individual's existence. The threat is the thought of the individual having insufficient sources to meet his/her immediate needs. Stress is the reactions of the individual to these threats. So, stress is a reply given to situational conditions. If these conditions cause a perception of a threat, it becomes a stressor. The reactions given to threats vary according to the character traits and values of the individuals.

The individual situation includes the responses to the same conditions at different times. The reason of the different replies is the differentiation of the environmental, physical and psychological changes. For example for an individual to which a problem solving duty is given, this process implies challenge for the same person, however, for a person who has slept enough, this process may be easy. The personal characteristics cause two important differences in given reactions. The first one is the difference in the answer in face of a problem. The second is the difference in perception density in face of a problem. Personal values are the information of situational conditions obtained during a presence of a threat or the need for a specific sensitivity. A person inclined to anxiety will feel more stress than a person who does not have anxiety. As a result, a person who underestimates the size of the fear may feel fear less than a person who cares much more for the fear. Other factors include anything but the valid cognitive activities (distractors, stimuli, etc.).

Seafarers' using their cognitive abilities result in their obtaining information in different levels. The reason for this is that seafarers' mental models contain the instrument info, duty info and the info on their organization. The possible losses during the formation in the three info types will affect the training process directly

The mental behaviors lie in the cognitive field, and the activities that require brain-muscle concordance lie in behavioral field. Learning is the emergence of a relatively continuous behavior after the processing of information received. Here, the main

issue is not that there is merely a changed behavior. If the changes in behaviors show relative continuity, and are based on experiments, we may talk about a learning process.

Almost all of the behaviors are acquired by learning. Learning begins in family environment and lasts lifelong in almost every environment. In terms of psychology, learning shows a change in the individual's behavior. However, there are different opinions on what direction the behavior occurs and how it occurs. These opinions may be divided into two sub-groups as the behavioral view and the cognitive view. We examine the cognitive view because the active cognitive assessments lie here.

Among the training targets, cognitive proficiencies may be grouped from the simplest ones to the complex ones. These groups may be defined as: remembering, comprehension, practice, analysis, synthesis and assessment. There are both psychomotor abilities and cognitive abilities among the training purposes. However, among these cognitive abilities count for a larger space. Hunter (1986) has stated that cognitive ability is highly relevant in the improvement of work and work-related information.

Hunter's definitions is accepted as a basis, in order to determination of how the cognitive processes of the seafarers are changed due to situational conditions in the ship, and in order to propose suggestions, a test was conducted to the seafarers on a 1022 container ship which travels short distances and which rests in ports very often. As stressor factors, parameters like tiredness, noise and extreme heat, which the seafarers encounter very often. The measurement process is made in the bridge and in the machinery room of the ship. Data are obtained using scientific methods under stressed and not-stressed conditions (computer-based cognitive tests). During the travel these data will cover a lot of fields have made it easy for us to study the stressor factors' effect on performance.

In this thesis, Automated Neuropsychological Assessment Metrics, ANAM4, which includes 22 different cognitive tests was used to measure cognitive performance of seafarers. In addition, for all operational processes, the changes in the brain wave frequencies were recorded by EEG equipment.

Two batteries that were generated with five and three cognitive tests of ANAM4 by quoting on literature of the military training studies of ANAM were used to observing and assessing the cognitive operational performances during stressful conditions of fatigue-sleepiness and noise-thermal strain respectively. The tests were taken from six bridge officers at the beginning, middle and the end of 4 hours watchkeeping period for observing the effects of fatigue and sleepiness. The tests which were conducted under the conditions of thermal strain and noise and under the normal conditions were applied to 6 engineers and internships in the engine room. In addition, EEG was used during all tests.

Test results showed that,

- The cognitive tests performance and the reaction response times decline through fatigue and sleepiness during the watchkeeping period.
- Increasing temperature and noise causes to decline the reaction time and the cognitive performance.
- The frequencies of the brain waves are changes according to the stressful conditions and the cognitive operational processes.

1. GİRİŞ

Deniz ulaştırmasında, taşımacılık metotlarının ve teknolojinin gelişmesi, rekabetin artmasıyla ülkemizde ve dünyada deniz ve seyir güvenliği üzerine alınan kararlar ve yapılan düzenlemeler genellikle teknik standartlar ve ekonomik planlar göz önünde bulundurularak yapılmıştır. Alınan kararlar ve yapılan düzenlemelerin temelinde genellikle daha önceden ortaya çıkmış, örnek teşkil eden olaylar, kazalar ve çevre kirlilikleri yer almaktadır (Torrey Canyon, Exxon Valdez, Titanic gibi). Son yıllarda; doğaya, ekonomiye ve denizcilik sektörüne büyük zararlar veren deniz kazalarının büyük çoğunluğunda insan faktörünün etkili olduğu gözlemlenmiştir. Uluslararası Denizcilik Örgütü (International Maritime Organization, IMO)’nın 27 Kasım 2003 tarihli genel kurulunun 23. oturumunda “ gemilerdeki güvenli operasyonlarda, insanla ilgili etkinliklere odaklanmanın artması gerekliliği ve denizcilik kazalarında belirgin bir azalma yaratma amacıyla yüksek standartta emniyet, güvenlik ve çevresel koruma sağlama ihtiyacı” ve “deniz kazalarını önlemede önemli rol oynadığı için insan unsuru ile ilgili konularının, örgütün iş programında yüksek önceliği olduğu” kararı alınmıştır (IMO, 2004).

İnsan faktörü; gemi, sistem tasarımı ve operasyon açısından kritik bir rol oynar. İnsan unsurunun önemi, gemi suya indiğinde başlayıp, satıldığında veya hurdaya çıktığında bitmez; fikir, tasarım ve yapım aşamaları dâhil olmak üzere geminin tüm yaşam sürecinde geçerlidir (Lloyd’s Register, 2009). İnsanların, fonksiyonel bir sistem elemanı olarak, hata yapabileceği bilinen bir gerçektir. Hatanın ne olduğu ve ne kadar kritik olduğu; yapılan işin değişkenlerinin bir fonksiyonudur yani işin hangi koşullar altında gerçekleştirildiği, aldığı iş yükünün yoğunluğu ve bireyin fizyolojik ve psikolojik durumu ile ilişkilidir. Bu bağlamda insan faktörü bazlı hata; bireyin bu değişkenler altında, enformasyon işleme döngüsü sürecinde, dış veriyi algılaması, işlemesi ve bilgiye dönüştürerek bir cevap vermesi sırasında yaşanan kayıplardan kaynaklanmaktadır. Yani problemleri çözmek ve verilen görevleri yerine getirmek aslında bir amaca yönelik enformasyonu işleme sürecinin ihtiyacı olan kapasitedir ve

bu kapasite bilişsel yetenek olarak tanımlanmaktadır (Gregory, 1994 ; Yılmaz P, 2006).

Bilişsel yetenekler, dış çevreden enformasyon üretebilmek için girdi alabilme, enformasyonu yorumlama ve bu sonuçları eyleme dönüştürebilme kapasiteleri iken; biliş ise bu kapasitelerin oluşturduğu sistemdir (Scheerer, 1954; McMaster, 1996). Diğer bir deyişle “biliş” bilinen ya da algılanan her şey olabilir. Bilişsel yetenekler belleklerde kodlanmış olup daha önceki deneyimlere büyük ölçüde bağlıdır ve öğrenilme ile ilişkili olan uyaranları içeren süreç olarak tanımlanabilir. (Kaplan&Sadark,1985 ; Tavacioğlu, 1999) Bilişsel yetenekler dört yeteneğe;

- Bireyin bilgi edinebilme yeteneğine
- Bireyin hızlı öğrenebilme yeteneğine
- Alışık olmadığı durumlara uyum sağlama yeteneğine
- Gelecekte bilgiyi kullanabilmek için yapılandırma yeteneğine

bağdaştırılarak açıklanabilir (Hunter, 1980). Dolayısıyla, bu dört maddede belirtilmiş olan bilişsel yeteneklerin sergilenmesi sırasında ortaya çıkabilecek olan çevresel, psikolojik ve fizyolojik değişimler biliş sürecini de etkileyecektir. Bu etki gemiadamlarının çevresel, psikolojik ve fizyolojik değişimleri açısından ele alındığında biliş sürecinde kayıplara neden olan en önemli faktörün stres ile sonuçlanan stres faktörleri olduğu söylenebilir.

Geminin kapalı ve karmaşık bir sistem olması ve beraberinde getirdiği stresör faktörler, gemiadamlarının enformasyon döngüsünü içeren biliş sürecini direk etkilemektedir. Dolayısıyla her zaman gemiadamları ile ilgili çalışmalarda adı geçen “insan faktörü” temelli hatalar, gemiadamlarının bilişselliği ve stresör faktörlerinin yarattığı stres ortamları ile ilgili teoriler baz alınarak gerçek ortamlarda çalışılmasını gerektirir. Stres, davranış ve biyoloji bilimleri açısından, canlıların kendileri tarafından kontrol edilemeyen ve çevre ile uyum sorunu yaşamasına neden olan fiziksel, biyolojik ve psikolojik bir durum tanımlamasıdır (Gaillard & Wientject, 1994). Fisher (1984), stresin en genel operasyonel tanımını ‘strese karşı tepki yaratan herhangi bir durum’ olarak yapmıştır. Bu anlamda, stres, normal olarak ne düşünüldüğünden ve bilinen psikolojik, bilişsel ve davranışsal tepkilerin dışında, deneyim edilmiş (ısı, ses, korku vb) herhangi bir ortak uyaran olarak tanımlanabilir.

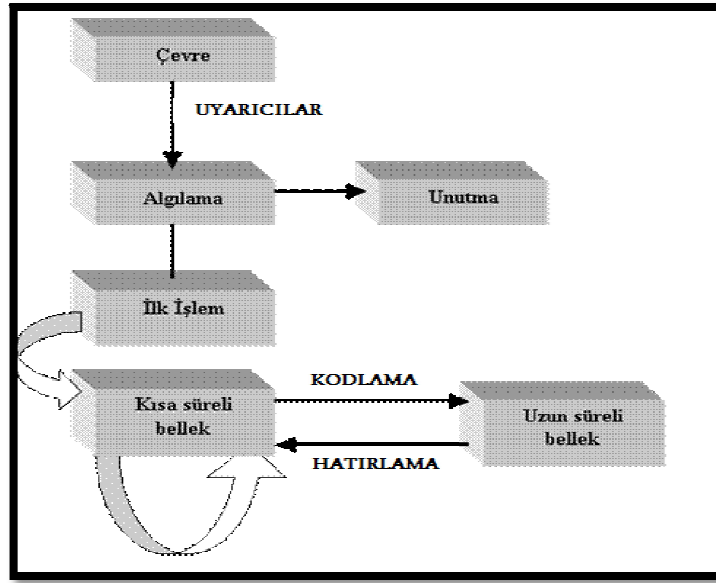
Stresin dış bakış açıları; bireyin fiziksel ve psikolojik durumunda değişikliğe neden olan çevresel faktörleri tanımlama ve ölçme üzerine odaklanmıştır.

Yapılan bu tanımlar için henüz bir konsensüse varılamamıştır. Bu nedenle stresi veya stres altında yapılan işlemleri değerlendirmek için tek bir ölçüm kullanılamamaktadır (Hancock & Desmond, 2001). Bundan dolayı, stresi değerlendirmek için genellikle stres durumlarının oluşmasına neden olan stresör faktörler ile çalışılır. Bu tez çalışmasında da, gemiadamlarının bilişsellikleri; belirli stresör faktörler altında operasyonel süreçler sırasında incelenmiştir. Bu inceleme üç teori üzerine kurulmuştur. Bu teorilerden ilki bilişselliği algılarımızla ölçmemize olanak veren ‘Bilgi İşleme Kuramı’, ikincisi stresör faktörler-stres-bilişsellik arasındaki ilişki üzerine kurulan Lazarus’un ‘Transaksiyonel Stres Teorisi’, diğeri ise bir sistem içerisinde stresin biliş süreci üzerine etkilerini açıklamaya çalışan Hammond’ın ‘Bilişsel Süreklilik Teorisi’dir.

‘Bilgi İşleme Kuramı’, şekil 1.1’de görüldüğü üzere iki temel öge üzerinde durmaktadır. Birincisi, üç yapıdan oluşur; duyuşsal kayıt, kısa süreli bellek-çalışan bellek ve uzun süreli bellektir. İkincisi ise bilişsel süreçleri içerir. Bilgi İşleme Kuramının birinci adımı bireyin dışarıdan gelen uyarıcıları alması ile başlar. Duyuşsal kayda gelen bilgilerin çoğu atılır ve bir kısmı da çok kısa bir süre tutularak algılanır ve tanınır. Duyular dikkat ve algı süreçleri aracılığı ile kısa süreli belleğe geçirilir, depolama yetkinliği çok sınırlı olan kısa süreli bellek aynı zamanda çalışan bellektir çünkü bilgi burada etkindir ve işlenir. Bilişsel süreçler ise, bilginin duyuşsal kayıttan kısa süreli belleğe aktarılmasını sağlayan, kısa süreli bellekteki bilgiyi saklama bilginin uzun süreli belleğe aktarılmasında kullanılan süreçlerdir. Bu süreçler,

- i. Dikkat
- ii. Algı
- iii. Kodlama
- iv. Tekrar

gibi süreçlerdir (Woolfolk, 1997). Bu tez çalışmasında, bu teoriye dayanarak gemiadamlarının dikkat, algı, kodlama ve tekrar süreçlerini ölçmeyi sağlayan bilgisayar tabanlı bilişsel testler kullanılmıştır. Testin sonuçları bu teorinin de desteklediği üzere biliş süreci ile ilgili değerlendirmeler yapılmasına olanak sağlamıştır.

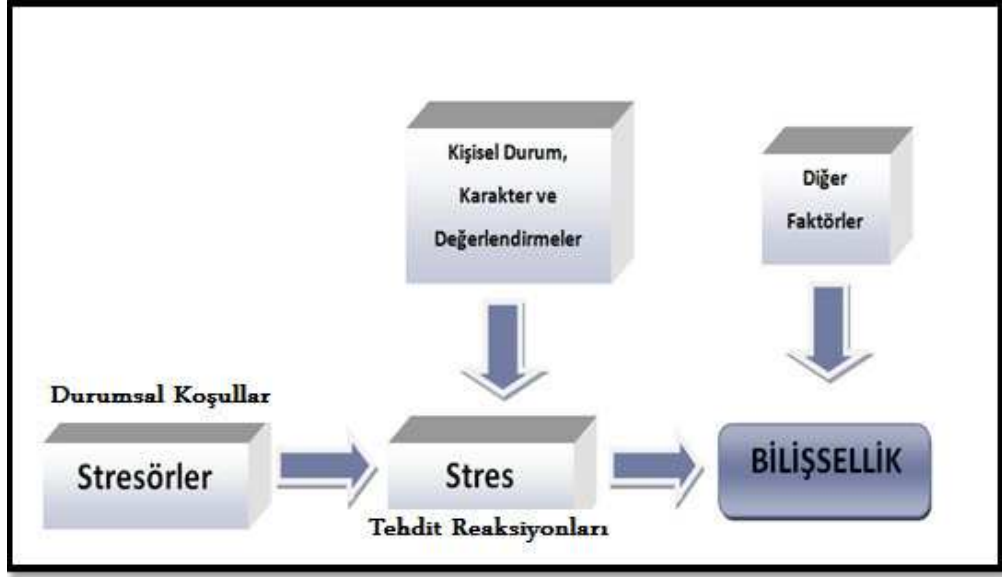


Şekil 1.1 : Bilgi işleme modeli.

Şekil 1.2’de gösterilmiş olan Lazarus’un ‘Transaksiyonel Stres Teorisi (TST)’, literatürdeki stres ve stresör kavramları arasındaki kavram karmaşasını aydınlatmıştır. TST, stresör faktörleri, strese neden olan bireyin varlığını tehdit eden durumsal koşullar olarak nitelendirilirken, tehdit bireyin mevcut ihtiyaçlarını karşılamakta yetersiz kaynakları olduğunu düşünmesidir. Stres ise, bu tehditlere karşı bireyin verdiği reaksiyonlar olarak tanımlanır. Selye (1956) stresi, vücudun herhangi bir arızaya karşı spesifik olmayan bir tepkisi olarak tanımlamıştır (Tavacıoğlu, 1996). Dolayısıyla stres durumsal koşullara verilen bir cevaptır. Eğer bu koşullar bir tehdit algısına neden oluyorsa strese neden olan stresör durumu kazanır. Tehditlere verilen reaksiyonlar ise kişisel durum, karakter özellikleri ve değer yargılarına göre değişiklik gösterir.

Kişisel durum, aynı koşullara farklı zamanlarda farklı tepkilerin verilmesini içerir. Farklı tepkilerin verilmesinin nedeni zamanla bireyin çevresel, fiziksel ve psikolojik değişimlerinin bireyin zayıf yönlerini farklılaştırmasıdır. Örneğin, bütün bir günün sonunda problem çözme görevi verilen birey için problem çözme zorluk içerirken, günün başında uykusunu almış bir birey için bu görev zorluk içermeyebilir. Kişinin karakter özellikleri ise verilen reaksiyonlarda iki önemli farka sebep olur. Bunlardan ilki problem karşısında verilen cevabın kişinin yeteneklerine göre değişiklik göstermesi, ikincisi ise yine bir problem karşısında kişinin deneyimlerinden ya da beklentilerinden kaynaklanan algı yoğunluğunun değişiklik göstermesidir. Kişisel değerler ise durumsal koşullara karşı deneyim ile kazanılmış tehdit mevcudiyetinde

ihmal etme veya özel bir hassasiyetin gerektiğinin bilgisidir. Anksiyeteye yatkın bir kişi, yatkın olmayan bir kişiden daha fazla stres duyacaktır. Sonuç olarak, korkunun boyutunu hafife alan bir kişi, aynı duruma daha fazla değer biçen bir kişiden açık olarak çok daha az stres duyacaktır. Diğer faktörler ise geçerli bilişsel aktiviteler (dikkat dağıtanlar, uyaranlar vb) dışındaki her şeyi içerirler.



Şekil 1.2 : Stresin bilişsellığe etki süreci (Yates ve ark,1995).

Stressiz bir durumdan stresli bir duruma geçiş, her zaman görev taleplerinin artması ile ilişkili değildir. Örneğin tecrübesiz bir sürücü yoğun bir trafikte yüksek hızda seyretme talebinde bulunurken, deneyimli bir şoförün böyle bir talebi olmayacaktır. Kişisel özellikler, stresöre verdiği tepkiler konusunda ön yargı oluşturur. Tecrübesiz şoför için görev talebi –şoförün tecrübesizliği göz önüne alındığında- çok fazla iken, deneyimli şoför için çok olağandır. Fakat deneyimli şoförde, aynı durumda işine geç kalmış olsaydı, o da acele düşünüp karar verecek ve riskli manevralar yapabilecektir. Bu konuda denilebilir ki durum ve tepkilerdeki değişim, durumların strese neden olmasından öte anlamdaki değişimdir. Ancak değişim beraberinde bir uyum sürecini gerektirmektedir. Uyum süreci ise başlı başına bilişsel yeteneklerin ön plana çıktığı bir durumdur ki bu şekilde birey çevresini, değişimlerden kaynaklanan yeni yaşam koşullarına göre biçimlendirir ve algılarını bu yönde kullanır. Dolayısıyla stres bireyin biliş sürecini etkiler. (Lazarus, 1966; Hammond, 2000)

Hammond (2000), 'Bilişsel Süreklilik Teorisi'nde stres ve biliş çalışmalarında stres altında ortaya çıkan etkilerin bütünsel olarak ele alınmamasını literatürün eksik parçası olarak görmüştür. Stres, Bilişsel Süreklilik Teorisinde çevre ve biliş arasındaki sürekliliğin, dengenin ya da uyumun bozulmasının bir sonucu olarak yer edinmiştir. Hammond bütün canlıların çevreleri ile kararlı bir ilişki kurma eğilimde olduğunu belirtmektedir. Bu kararlı ilişkinin bozulması stres olarak bildiğimiz durumun oluşmasına neden olmaktadır. Stresörler içsel (görev sistemi içerisindeki enformasyon kaynağının kaybı gibi herhangi bir olumsuz değişim) ve dışsal (görev sistemi dışından kaynaklanan gürültü, soğukluk, sıcaklık gibi faktörler) olarak ikiye ayrılmıştır. Bu bağlamda, Bilişsel Süreklilik Teorisi, stres ve biliş arasındaki alanı tanımlamaktadır. Bu alan dört ana önerme üzerine kurulmuş ve bu çalışmamızın da temellini oluşturmuştur. (1) Çevresel olaylar ve bilişsel olaylar davranışların belirlenmesinde eşit ve bağlantılı olarak rol oynamaktadır (2) Stresör faktörler her zaman bilişsel aktiviteler ile incelenmelidir. (3) Bireyin çevresi ile denge ve uyumundaki bozulmalar o anki bilişsel durumunu tanımlar (4) Yönetici ve çalışanlara bilişsel değişikliklere ihtiyaç duyulduğunun kabul ettirilmesi ve alarmda olmaları öğretilmelidir.

Gemiadamları için stres altında bilişsel yetenekleri kullanmak sahip oldukları bireysel zihinsel modellere göre görevleri ile ilgili çeşitli tür ve seviyelerde enformasyonu edinmeleri ile sonuçlanır. Bunun nedeni gemiadamlarının zihinsel modellerinin bilgi yapılarının araç bilgisini, görev bilgisini ve içinde bulundukları örgütün bilgisini içermesidir. Bu üç bilgi türünün oluşturulması esnasında oluşabilecek kayıplar operasyonel süreçlere direk etki edecektir (Canon-Bowers ve ark, 1993). Ayrıca, Hunter (1986) bilişsel yeteneğin öğrenme ve iş ile ilgili bilginin geliştirilmesi ile yakından ilgili olduğunu belirtmiştir. Gemiadamlarının bireysel seviyede yüksek bilişsel yetenekleri karmaşık görevlerin anlaşılmasını ve operasyonel süreçlerde verimliliğe ulaşmalarını sağlayacaktır.

Bu bağlamda, bu tez çalışması gemiadamlarının stresör faktörler altında biliş süreçlerinin incelenerek, operasyonel süreçler esnasında bilişselliklerindeki değişimi incelemek ve modellemesini gerçek ortamda yapmaktır. Modellemeyi kastedilen gemi üzerinde farklı birimlerde ve farklı görevlerdeki gemiadamları için o birim ve göreve özel stresör koşullar altında biliş süreçlerinin ana çerçevesini oluşturmaktır.

Literatürde ulaştırma bilim dalında yapılan bilişsellik ve stres ile ilgili çalışmaların çoğunun sürüş güvenliği ve havacılık ile ilgili olduğu grlmştir. Anstey ve ark. (2005) alışmalarında güvenli sürüş ve çarpışma riski ile ilgili bilişsel, duyusal ve fiziksel faktörlerin modellemesini daha güvenli sürüş davranışları geliştirilmesi için araştırmışlardır. Sürüş ile ilgili reaksiyon süresi, ilgi, hafıza, mental durum, görme fonksiyonu ve fiziksel fonksiyonların sürüş sırasında ortaya çıkan ıktıları ile ilişkilendirilerek llmştir. Sonuç olarak güvenli bir sürüş için biliş'in, duyusal fonksiyonların ve fiziksel fonksiyonların etkisinin olduğu bulunmuştur. Cacciabue ve ark.(2004) ise bireysel davranışların bilişsel modellerinin çalışılan karmaşık sistem içerisindeki etkisini COSIMO adlı bir bilişsel simülatör ile analiz etmiştir. COSIMO, bir sistem operatörünün kaza yönetimi sırasında kompleks sistemi kontrol aşamasındaki hareketlerinin bilişsel olarak modellenmesini sağlamaktadır. COSIMO, enformasyon arama, tanımlama, planlama gibi birçok bilişsel fonksiyonun simülasyonunu kapsamaktadır. Hutchins and Klausen (1996) kokpitte var olan bilişsellik üzerine çalışmıştır. Kokpit ve uçak tayfasının bilişsel aktivitelerinin dağıtımlılığı ve algılanan i ve dış temsili şemaların birbirleri ile olan etkileşimleri modellenmiştir. Analizler tayfanın arasındaki işbirliği ve koordinasyonun, enformasyonun alınması, dağıtılması ve sistem aktiviteleri sırasında paylaşılmış bilişsellik olarak kendini gösterdiği belirtilmiştir.

Deniz ulaştırmasında ise, daha çok gemiadamları için stres koşullarını oluşturan stresör faktörlerle ilgilenilmiştir. Ulusal ve uluslararası bir çok tez, makale yorgunluk odaklı olarak insan faktöründen kaynaklanan hataları ele almış ve genellikle stresör faktörlerin seviyesini lmştir. Bal (2011) gemiadamlarında yorgunluğa neden etkenleri, gemiadamlarına özgü faktörler, yönetimsel faktörler ve çevresel faktörler açısından incelemiş yorgunluğa neden olan etkenlerin etki oranlarını tespit etmiştir. Yksekyıldız (2012) yakınyol taşımacılığı yapan gemilerdeki vardiya zabitlerinin çalışma ve dinlenme saatleri kapsamındaki uyku ve yorgunluk halleri, tam donanımlı köprüüstü simülatör sisteminde yapılan senaryolar dahilinde EEG (elektroensefalografi) lmleri yapılarak değerlendirilmiştir. Yine uluslararası literatürde yorgunluk seviyesini insan faktörünün bir boyutu olarak ele alan çalışmalar vardır. Yorgunluk ve bilişsellik yönünden ise Avrupa Birliği projesi olarak geliştirilen Horizon Projesi (2012) literatüre önemli katkısı olan bir çalışmadır. Bu alışma simülatör ortamında gerçekleştirilmiş olup gemiadamlarının

yorgunluk altında bilişsel süreçlerini incelemiştir. Embrey ve ark. (2006) İngiliz Kıyı Emniyeti için bilişsel tabanlı iş yükü modeli geliştirmiş kazaları bilişsel yönden inceleyerek CLIMATE adlı bir yazılım programı ortaya çıkarmıştır. Bilişsel yönden ayrıca yapılan ilk çalışmalardan biri de Hutchins (1996)'ın bir geminin navigasyonu üzerine dağıtımli bilişsel modelleme analizidir. Bir geminin limana yanaştırılması esnasında mikro ve makro anlamda bir çok teknolojik araca ve çalışana ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir ve bu işlemler sırasında ortaya konan dağıtımli bilişsel modelin sistemin güvenliği açısından önemli olduğunu vurgulamıştır.

Deniz ulaştırmasında yapılan bu çalışmalar incelendiğinde, özellikle deniz güvenliği alanında, insan faktörü açısından genellikle yorgunluk ve etkileri ele alınmıştır. Fakat yapılan çalışmaların genelinde yorgunluk sadece tanımı ile birlikte ele alınıp, insan hatalarına neden olan stresör faktörlerin bir boyutu olarak, yorgunluğun mekanizması üzerine çalışmalar yapılmamıştır. Ayrıca gemiadamları için diğer stresör faktörler – gürültü, sıcaklık..vb- ile ilgili çalışmalar literatürde çok fazla yer almamıştır. Yorgunluğun ve diğer stresör koşulların gemiadamlarında aslında bilişsel yeteneklerdeki kayıplardan kaynaklandığı ve yine bilişsel yeteneklerin kaybedilmesine neden olduğu göz önünde tutularak gemiadamları ve biliş konusu altında bu çalışmaya başlanmıştır.

Şu da önemli bir noktadır ki literatürde gemiadamları üzerine yapılan bilişsel çalışmalar daha çok simülatör ortamlarında yapılan deneyler üzerine kurulmuştur. Yapılan çalışmaların çok azı bireyin bilişsel performansını dinamik doğal ortam koşullarında incelemiştir. Birçok değişkeni doğal dinamik ortamında kontrollü şekilde incelemenin getirdiği zorluk, stres altındaki gerçek dünya koşulları için genel değerlendirme yapılabilmesinden kaçınılmasına neden olur. **Deneysel stresörler** geçici, yoğunluk açısından sınırlı ve genellikle analizi yapılmak istenen durum için uzun dönemli etkileri olmayan faktörlerken **gerçek durumdaki stresörler** ise daha şiddetli, yoğun, sürekli ortaya çıkabilen ve bireyin üzerinde uzun dönemli etkilere neden olabilen faktörlerdir. Kaygı, korku, zihinsel baskı ve operasyonel ortamların getirdiği tetikte olma durumu simülatör ortamlarında yapılan bilişsel deneylerde çoğunlukla varsayım olarak ele alınmaktadır. Dolayısıyla simülatör ortamları ve gerçek dünyanın operasyonel süreçleri arasında bir bağlantı sorunu bulunmaktadır. Woods ve Patterson (2001) gerçek dünyadaki bilişsel süreçlere olan talebin sürekli artışını incelemiş ve bu durumun laboratuvar ortamında ortaya çıkamadığını

vurgulamıştır. Bundan dolayı bilişsel açıdan gerçek dünyadaki bir durum, deneysel laboratuvar kurulumları ile yakalanamamaktadır. Bu nedenle bu çalışmada gemiadamlarının bilişselliklerinin; belirli stresör faktörler altında, operasyonel süreçler esnasındaki değişimleri ve etkinliği seyir esnasında gerçek ortamda alınmıştır. Gerçek ortamda çalışılması gemiadamları literatürü için önemli bir katkıdır.

1.1 Tezin Amacı

Tezin konusu, gemiadamlarının bilişsel performanslarını, stresör faktörler (gürültü, sıcaklık, uyku düzensizliği, yorgunluk, fiziksel efor vb.) altında, bilimsel metotlarla ölçmek ve bireysel performans ile operasyonel süreçlere etkisini değerlendirmektir.

Tezin kapsamı, sefer esnasındaki gemilerin köprüüstü ve makine dairelerinde stresör faktörler ve bu faktörlerden arınmış koşullarda, gemiadamlarının bilişsel süreçleri ile ilgili verileri kapsayacaktır. Ayrıca sefer esnasında gerçek zamanda, farklı birçok durumu kapsayacak olan bu veriler, operasyonel süreçler açısından detaylı bir analiz yapmamıza olanak sağlayacaktır.

Tezin amacı ise aşağıda listelenmiştir:

1. Gemiadamlarının bilişsel performanslarının gerçek ortamda ölçülmesi,
2. Gemiadamlarında stresör faktörlere yol açan koşulların incelenmesi,
3. Gemiadamlarının bilişsel performanslarının gemi ortamındaki stresör faktörlerden nasıl etkilendiğinin ampirik veriler ile ortaya konması,
4. Alınacak ampirik verilerin analizi ile gemi adamları üzerinde gürültü, sıcaklık, uykusuzluk ve yorgunluk gibi stresör faktörlerin bilişsel performansa etkisinin ortaya konması amaçlanmıştır.

2. BİLİŞSEL LİTERATÜR

2.1 Deniz Ulaştırmasında Stresör Faktörler ile İlgili Regülasyonlar

Her gemi personeli gemi üzerinde çalışmak için gerekli eğitimlerden geçmek zorundadır IMO'nun STCW 95 sözleşmesi doğrultusunda ve gemi adamları yönetmeliğine göre gemi adamları sahip oldukları yeterlilikleri ile hangi gemilerde, hangi görevlerde görevlendirilebilecekleri ve yeterliliklerini nasıl yükseltebilecekleri, hangi eğitimleri almış olmaları gerektiği ile ilgili hususlar belirlenmiştir. Çalışacakları gemi tipi ve görevlerine göre sahip olması gereken sertifikalar ve bu sertifikalar için alacağı eğitimlerde ayrıca belirlenmiştir. AB içinde Uluslar arası sözleşmelerle uyumlu olarak (IMO ve ILO sözleşmeleri) çıkarılan direktifler doğrultusunda AB ye üye devletler tarafından yasalaştırarak ulusal mevzuatlarına alırlar bu mevzuatlara göre Gemi adamların eğitimleri ve istihdam edilmeleri ile ilgili hususlar belirlenir. Her geminin gemi adamları ile donatılmasına ilişkin “Asgari Emniyetli Gemi adamı Donatımı Sertifikası” (Minimum Safe Manning) mevcuttur. Hangi nitelikte ve hangi sayıda gemi adamı istihdam edilmesi bu sertifikalarda verilmektedir (Muslu A,2008). Gemide belli görevlerin 24 saat aralıksız devam etmesi gerekmektedir. Bu sebeple bu tip süreklilik gerektiren işlerde vardiyalı çalışma sistemi uygulanmaktadır.

STCW Sözleşmesinin 8. kısmı (Chapter VIII) vardiya standartlarını açıklamaktadır. Çalışma ve dinlenme saatleri yönünden sözleşme incelendiğinde; Bölüm AVIII/ 1 maddesinde idarelerin, gemiadamının yorgunluğunun gemi emniyeti ve güvenli operasyon açısından tehlike teşkil edeceğini dikkate almalarının istendiği görülmektedir. Yine A-VIII/1 maddesine göre; vardiyacı zabıt veya tayfaya 24 saatlik bir periyotta en az 10 saat, 7 günlük bir periyotta ise 77 saat istirahat sağlanmalıdır. Günlük istirahat süresi en fazla iki kısma bölünebilir, ancak bunlardan biri en az 6 saat olmalı ve istirahat bölümleri arasındaki süre 14 saati aşmamalıdır. Acil durumlarda bu düzenlemeye uyulmayabilir. Ancak, uluslararası ve ulusal düzenleme ve kurallarla emredilen toplanma, yangınla mücadele ve filika talimleri istirahat periyotlarını bozmamalı ve yorgunluğu tetiklememelidir (STCW, 1978).

Uluslararası Çalışma Örgütü'nün (International Labour Organization, ILO) 8 Ekim 1996 tarihinde Cenova'da gerçekleştirdiği 84. dönem konferansında oluşturulmuş ve 8 Ağustos 2002'de yürürlüğe girmiş olan Gemiadamlarının Çalışma Saatleri ve Gemilerin Personelle Donatılması Sözleşmesi (Seafarers' Hours of Work and the Manning of Ships Convention, 1996)'ne göre 'çalışma saatleri' terimi, bir gemiadamının gemi hesabına çalışmasının istendiği süreyi ifade eder, 'istirahat saatleri' terimi ise, çalışma saatleri dışında kalan süreyi ifade eder, ancak bu terim kısa molaları kapsamaz.

Bu sözleşmenin Kısım II Madde 5, Paragraf 1 hükümlerine göre çalışma veya istirahat saatleri aşağıdaki gibi olmalıdır:

(a) En fazla çalışma saatleri;

- i. 24 saatlik bir periyotta 14 saati aşmamalı,
- ii. 7 günlük bir periyotta 72 saati aşmamalıdır.

(b) En az istirahat saatleri;

- i. 24 saatlik bir periyotta 10 saatten az olmamalı,
- ii. 7 günlük bir periyotta 77 saatten az olmamalıdır.

Madde 5 Paragraf 2'ye göre; dinlenme saatleri en fazla ikiye bölünebilir ve bunlardan biri en az 6 saat olmalıdır. Ardışık periyotlar arasındaki süre ise 14 saati aşmamalıdır (C180, 2011).

ILO C180 madde 7'ye göre; gemi kaptanı gemideki kişilerin, geminin ve yükün acil emniyetinin sağlanması veya tehlikedeki başka bir gemiye veya kişilere yardım için gemiadamlarını çalıştırabilir. Ancak gemi kaptanı, acil durum sonlandıktan sonra, çalışan personele yeterli dinlenme periyotunun sağlandığından emin olmalıdır (C180, 2011).

Ulusal mevzuatta ise, Gemiadamları Yönetmeliği, vardiya tutma kurallarıyla ilgili Beşinci Kısım Birinci Bölüm Madde 84'e göre; denizcilik işletmeleri, gemide vardiya tutma ile ilgili düzenlemeleri, vardiya tutacak gemiadamlarının yorgun düşerek verimliliklerini azaltmayacak bir biçimde ve aşağıdaki esaslara uygun olarak yaparlar,

Gemide vardiya tutan gemiadamları;

- i. Günde en az 10 saat dinlenirler.
- ii. Günlük dinlenme süreleri en fazla iki bölüme ayrılabilir. Bu halde dinlenme sürelerinden biri 6 saatten az olamaz.
- iii. Günde en az 10 saat olan dinlenme süresi acil durum ve role talimleri gibi olağandışı durumlarda 6 saatten az olmayacak biçimde kısaltılabilir. Ancak kısaltılan dinlenme süresi peş peşe iki günden fazla uygulanamaz ve toplam dinlenme süresi haftada 70 saatten az olamaz (Gemiadamları Yönetmeliği, 2002).

1475 sayılı İş Kanunu, İş sağlığı ve güvenliği tüzüğü 22. madde gereği ağır ve tehlikeli işlerin yapıldığı yerlerde işçilerin iş kazalarına uğramamaları ve işitme duyularını kaybetmemeleri için gürültünün şiddeti 80 dB'i geçmemelidir. Gemi gibi gürültülü çalışmayı gerektiren ortamlarda ise gürültü şiddeti en fazla 95 dB olabilir. Aynı tüzüğün 20. maddesi gereği ise, kapalı iş yerlerindeki sıcaklık değerleri 15°C ile 30°C arasında olmalıdır.

2.2 Yorgunluk ve Uykusuzluğun Bilişsel Literatürdeki Yeri

Yorgunluk ve uykusuzluğun bilişsel süreçlere ve performansa etkisi incelendiğinde beklenildiği üzere yorgunluk ve performans üzerine çalışmalar devamlı olarak yorgunluğun performansı düşürme eğiliminde olduğunu göstermektedir. Bu etkilerin stresten mi yoksa direkt olarak yorgunluktan mı kaynaklandığı belirsizdir. Bu çalışmada, stres ve performans literatürü üzerine yapılan çalışmalar ışığında, yorgunluk bir stresör faktör olarak kabul edilmiştir.

Yorgunluğun etkileri ile ilgili çalışmalar yorumlamadan önce yorgunluk kavramı üzerinde yoğunlaşmak gerekir. Brown (1994) yorgunluğu psikolojik olarak incelemiş ve yorgunluğun göreve devam etmek için öznel isteksizlik olarak tanımlamıştır. Cercarelli ve Ryan'a (1996) göre yorgunluk çalışma kapasitesindeki düşüş ve dikkat, algı, karar verme ve yetenek performanslarındaki muhtemel azalmayı kapsamaktadır şeklinde tanımlanmıştır. Belki de en yalın tanım NASA (1996) tarafından yapılmış olup yorgunluğun halsizlik, uykululuk ve bitkinlik hissedilmesini kapsadığını belirtmiştir. Job ve Dalziel (2001) ise yorgunluğu bir organizmanın kaslarının, iç organlarının veya merkezi sinir sisteminin fiziksel bir aktivite ve/veya zihinsel bir

süreçte, yeterli dinlenmenin bulunmaması durumunda; normal kaynaklar kullanılarak aktivite ve/veya süreçlerin normal seviyelerinin korunmasında, hücrel kapasite ve sistemsel enerjinin yetersiz kalması ile sonuçlanması olarak tanımlamıştır.

Gawron ve ark. (2001) yorgunluk tartışmalarına genel bir bakış açısı getirmiş ve iki tip yorgunluk tanımları ileri sürmüşlerdir. Birinci tip yorgunluk, fiziksel yorgunluk olup çevresel niteliktedir ve fiziksel çaba sonucu fiziksel işlerin yapılma kapasitesinin düşmesidir. İkinci tip yorgunluk ise zihinsel yorgunluktur ve uyanıklılık gerektiren işlerdeki performans ile manipülasyon ve hafızada saklanan bilgilere erişimin düşmesidir. Hancock ve Desmond (2001) da iki farklı tip yorgunluk tanımlamış fakat aktif ve pasif olarak sınıflandırmışlardır ve pasif yorgunluğu dikkat ile ilişkilendirmişlerdir. Aktif yorgunluk ise, sistem ile devamlı ve uzatılmış etkileşimlerden kaynaklanmaktadır.

Matthews ve Desmond (2002), yorgunluğun genellikle enerjiye dayalı kavramlarla ilişkilendirildiğini gözlemlemişlerdir (efor, güç, aktivasyon vb...). Yorgunluğun performans üzerindeki etkilerini açıklamaya yönelik, Matthews ve Desmond iki hipoteze dikkat çekmişlerdir. Birinci hipotezde; yorgunluk, gücün direk bir şekilde tüketilmesi veya dolaylı olarak başa çıkma stratejilerine doğru yönlendirilmesi olarak ileri sürülür. Böylece, gücün azalmasına bağlı olarak iş yapabilme performansı düşer. Bu görüşe istinaden, daha karmaşık görevler yorgunluğun etkilerine karşı daha duyarlıdır, çünkü bu tür görevlerin yerine getirilebilmesi için daha fazla güce gereksinim duyulur. Ancak, ikinci hipotez yorgunluğun harcanan efor ile ilişkilendirilmesini ileri sürmektedir. Birçok araştırmaya göre, yorgunluk durumu altındaki bireyler yorgun olmayanlardan daha az efor sarf etmektedirler (Fairclough & Graham, 1999). Bazı kaynaklarda; yorgunluk, gücü aktif olarak harekete geçirmekte veya güçlü bir performans elde etmek ve sürdürmek için gerekli olan eforu sağlamakta başarısız olan eksik-uyarılma durumu olarak tanımlanır. Bu ikinci durum, güç yetersizliğinden çok aktivasyon yetersizliğini yansıtmaktadır. Sonuç olarak, bu iki hipotezin birleşimi, yorgunluğun etkilerini tanımlamada en iyi ifade olarak kullanılmaktadır.

Yorgunluğun nasıl tanımlanacağına ilişkin karışıklık ve anlaşmazlıklar da yorgunluğu ölçülendirme güçlüklere yol açmıştır. Birçok araştırmacı bu güçlüğü genellikle tecrübe edilmiş bir stres kavramıyla denk tutmaktadır (Tepas & Price, 2001). Muscio'a (1921) göre herhangi bir fenomeni tanımlamak için, öncelikle bunu

ölçmemiz gerekmektedir. Ancak, ne ölçmeye çalıştığını bilmeden bir ölçümlendirme yaratmak zordur. Bu döngüsel akıl yürütme, yorgunluğu ölçmede en uygun yolun ne olduğuna ilişkin birçok merak uyandırmıştır. Job and Dalziel, (2001) bu sorunun yorgunluğa karşı önlem geliştirmeyi ve değerlendirmeyi zorlaştırdığı yorumunu yapmışlardır. Birçok örnekte, yorgunluk mevcut veya yok olarak belirtilir, ancak teoride sürekli bir değişken olarak düşünülmelidir. Bu nedenle, ne derecede öznel deneyim veya nesnel ölçüm yorgunluğu tanımlamak için göz önünde tutulmalıdır. Konuya ilişkin birçok tartışmanın devam etmesine rağmen, yorgunluk literatürünün araştırılması ve bu durumu en iyi ölçümlendirme metotları bir noktada birleşmeye başladılar.

Yorgunluk literatürünün değişik değerlendirmelerinde, görsel tarama ve dikkate dayalı süreçlerin yorgunluğa bağlı aksamada özellikle duyarlı olduğu belirtilmiştir (Ainsworth & Bishop, 1971; Banks, Sternberg, Farrell, Debrow, & Dalhamer, 1970; Drucker, Cannon, & Ware, 1969). Bu araştırmaların genellikle yorgunluk durumlarını elde etmek için 36 ile 48 saat arası sürekli performans altında uygulandığı görülmektedir. Bununla birlikte, bu süreçte en az 20 dakikalık bazı görevlerin yorulmayı indüklemek için kullanıldığı unutulmamalıdır. Haslam and Abraham (1987), yorgunluğu 90 saat süren sürekli görevler altında incelemiştir. Haslam and Abraham'ın sonuçlarına göre, yorgunluk durumu altında ruh hali ve zihinsel yetenekler önemli ölçüde azalırken, fiziksel formda olma nispeten etkisiz kalır. Bilişsel göstergeler; yalın ve öğrenilmiş görevlerde, dikkatli olma ve karmaşık bilişsel performansın daha duyarlı olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, bireylerin karmaşık görevlerde yalın görevlere göre daha başarısız olduğunu ifade eden Soetens, Hueting, and Wauters (1992) tarafından ileri sürülmüştür. Bu bulgular, iyi öğrenilmiş ve prosedürleştirilmiş görevlerin stresin etkilerine daha dirençli olduğu genel görüşü ile uyumludur.

Yorgunluk durumları birçok başlık altında incelenmiştir. Her başlıkta, uyku yoksunluğu genellikle verilen bir görevdeki aralıksız sürdürülen performans ile eşleştirilmiştir (dikkatli olma vb.). Bu anlamda yorgunluğun performansı düşürdüğü gözlenmiştir. Örneğin, Bartlett (1953), yorgunluk durumunda hava mürettebatına uygulandığı testlerde (uçuş ekipmanları gözlemlenirken), mürettebatın yorgunluk durumu devam ederken, ekipmanları takip etmede; dikkat dağılması, uyaran

sınırlaması (merkezi göreve odaklanmak ve çevresel uyaranları ihmal etmek), tepki değişkenliği gibi giderek daha büyük deviasyonlar meydana geldiğini bulmuştur.

Buck-Gengler ve Healy (2001), yorgunluğu veri giriş görevi (yazı yazma) üzerinde çalıştılar ve tepki süresinin görev üzerindeki hâkimiyetin artmasıyla azaldığını ve doğru yazımın yorgunluğun devreye girmesi ile birlikte azaldığını saptamışlardır. Matthews ve arkadaşları, kapsamlı bir şekilde sürüş stresi ve yorgunluk üzerine çalışmışlardır (Matthews & Desmond, 2002). Yorgunluk kaynaklı gerilim altındaki sürücü davranışı testleri, şeritten sapmalar ve yanal pozisyonu korumada güçlük gibi eksiklikleri ortaya çıkarmıştır (Brookhuis & De Waard, 1993; Brookhuis & De Waard, 2001). Matthews ve Desmond (2002), yorgunluğun öznel ve performans tabanlı ölçütlerini değerlendirmek için simule edilmiş sürüş koşulları altında bir deney tasarladılar. Sürüş sırasında, sürücülere yüksek iş yüklü yaya saptama görevleri uygulanarak yorgunluğa neden olundu. Bu durum çift yönlü istemler azaltılarak yaklaşık 24 dakika süreyle sürdürüldü (Şahıslar sürmeye devam ettiler fakat saptama durduruldu). Performansın nesnel ölçütlerine yanal izleme ve direksiyon değişimleri dâhil edildi. Öznel ölçütler, görev-kaynaklı yorgunluk skalası (Task-induced fatigue scale), Dundee durum anketi (duygu ve motivasyon) ve NASA-TLX (iş yükü) kullanılarak değerlendirildi. Bu araştırmanın sonuçları, görevi başarmak ve elde etmek için gereken motivasyon, yorgunluk kaynaklı şartların devam etmesiyle azaldı. Yorgunluğun akabinde; yön hataları artmış, direksiyon hâkimiyeti ve algısal duyarlılık azalmıştır.

2.3 Termal Stresin (Sıcak ve Soğuk) Bilişsel Literatürdeki Yeri

Termal Stres altında, birçok farklı bilişsel süreçte kayıplar yaşanmaktadır ve bu kayıpların stresörlerin şiddeti ile direk ilgili olduğu görülmektedir. Soğuk ortamlarda, sıcak ortamlardan daha yaygın şekilde bilişsel süreçlerde kayıplar ortaya çıkmaktadır. Bu konuda yapılmış literatür çalışmaları psikomotor ve algısal motor görevlerini değerlendirmiş, çok kompleks bilişsel süreçleri test edememiştir. Buna bağlı olarak yaşanan kayıpların izlediği yol daha çok psikomotor yetenekleri ile gösterilmeye çalışılmıştır. Fakat yüksek seviyedeki bilişsel görevler için yapılan çalışmalarda karışık sonuçlar elde edilmiştir.

Biyolojik veya nörolojik olarak ele alındığında, termal stres bireyin termal düzeninde bir bozulmaya neden olmaktadır. Diğer bir yandan, termal güçlüklerden kaynaklanan

rahatsızlık, yapılması gereken iş için gerekli olan enformasyon işleme sürecinde aksaklığa sebep olmaktadır. Buna örnek olarak dikkati yapılacak görevden uzaklaştırmak ve bireysel olarak içinde bulunulan koşula odaklanmayı verebiliriz. Termal stresörler ile ilgili yapılan çalışmalarda, stresörlerin performansı nasıl etkilediği üzerine değerlendirmeler, farklı birçok bilişsel süreçler için çalışılmıştır. İlk çalışmalar dikkat gerektiren süreçler, psikomotor ve algısal motor gerektiren görevler üzerinde yapılmıştır. Dikkat gerektiren görevler genellikle alarm halinde iken yapılmış çalışmalar ile ilk olarak literatüre girmiştir. Örneğin, Pepler (1958) sıcaklıkla birlikte tetikte olma durumunun zamanla düşeceğini ortaya koymuştur. Callaway ve Dembo (1958) de soğuk koşulları deneklerin ayaklarını buzlu suya tutmak koşulu ile yaratmış; bu durumda deneklerin gösterilen objeleri olduğundan daha büyük olarak yorumladıklarını ve bunun nedeninin soğuk ortamların bireyin dikkatinde seçiciliği artırdığını bulmuştur. Soğuk ortamlarda objelerin manipülasyonunda sorunlar çıktığı diğer çalışmalar ile de desteklenmiştir (Kiess & Lockhart, 1970; Vaughan ve ark., 1968). Grether (1973) yaptığı araştırmada dikkat davranışlarını ve yanıt süresini temel almış ve sıcaklığın belli bir noktaya kadar performansa etki etmediğini belli bir noktadan sonrada düşürdüğünü bulmuştur. Giebstreet ve ark. (1993) soğuk su ile temas halinde iken düşük bilişsel süreçlere ihtiyaç olan görevlerde bir performans düşüklüğü olmadığını; yüksek bilişsel süreçlere ihtiyaç olan süreçlerde ise zorlandığını belirtmiştir. Ellis ve ark. (1985) soğuk havaya maruz kalmanın da seçim-reaksiyon zamanı görevlerinde yanlışlıklara neden olduğunu ortaya koymuştur. Coleshaw et al. (1983) soğuk ortamın çalışma hafızasında problemlere neden olduğunu fakat uzun dönemli hafızanın ortamdaki etkilendiğini çalışmada vurgulamıştır. Driskel ve ark. (1992) sıcak ortamın performansın hızına etki etmediğini fakat performansın doğruluğunu düşürdüğünü, soğuk ortamın performans hızını ve doğruluğunu aynı anda düşürdüğünü göstermişlerdir.

Pilcher ve ark. (2002) sıcak ve soğuk sıcaklıklara maruz kalınma durumunda performansın nasıl etkilendiği üzerine matematiksel bir meta analiz yapmışlar ve sıcak ve soğuk sıcaklıkların bilişsel görevlerle ilişkili performansları negatif yönde etkilediğini bulmuşlardır.

Seppänen ve ark. (2006) da performans ve sıcaklık arasında bir ilişki olduğunu bulmuşlardır. Çalışmalarında 25-32°C de her bir derece artımında performansta

%2'lik bir düşüş yaşandığı ve 21-25 °C arası sıcaklık artışında ise performans da bir değişiklik görülmediğini ortaya koymuşlardır. Seppänen iş ortamında sıcaklığın performans üzerindeki etkisini araştırmış ve 22°C de performansın en yüksek seviyede olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca 30°C de maksimum performansın %91.1 ine ulaşıldığını görülmüştür.

2.4 Gürültünün Bilişsel Literatürdeki Yeri

Endüstriyel gelişim ile birlikte gürültü, bireylerin psikolojik ve fizyolojik sağlıklarını tehdit eden bir unsur haline gelmiştir. Gürültünün işitme duyusunda oluşturduğu olumsuz etkilerin yanı sıra; kas gerilmeleri, kan damarlarının daralması, kalp atış hacminde azalma, göz bebeği büyümesi gibi fizyolojik ve sinir bozukluğu, korku, tedirginlik, zihinsel etkinliklerde yavaşlama, uykusuzluk gibi psikolojik problemlere de neden olabilmektedir. (Koçak, 2008)

1475 sayılı İş Kanunu, İş sağlığı ve güvenliği tüzüğü 22. madde gereği ağır ve tehlikeli işlerin yapıldığı yerlerde işçilerin iş kazalarına uğramamaları ve işitme duyularını kaybetmemeleri için gürültünün şiddeti 80 dB'i geçmemelidir. Gemi gibi gürültülü çalışmayı gerektiren ortamlarda ise gürültü şiddeti en fazla 95 dB olabilir. Bu durumda ise kişilerin kulak tıkaçları veya kulaklık gibi koruyucular kullanmalıdırlar. Araştırmamız süresince yapılan ölçümlerde, makine dairesindeki ortalama gürültü şiddeti 108 dB olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 2.1 : Endüstriyel gürültünün dB(A) olarak bazı tepe değerleri.

Ses Kaynağı	Gürültü seviyesi, dB(A)
Tüfek atışı; motor test düzeneği	130
Pnömatik çekiç	120
Elektrikli zincir testere, basınçlı havayla çalışan perçin makinesi, elektrikli kesici	115-120
Freze tezgahı, kazan dairesi, dokuma tezgahı, zımbalama makinesi	105-115
Elektrik motoru	100-105
Jet motoru	120

OSHA (Occupational Safety and Health Organization) tarafından hazırlanmış gürültü seviyesi ve çalışma süresi limitleri aşağıdaki şekildedir.

Çizelge 2.2 : Çeşitli gürültü seviyelerinde çalışma süresi sınırları.

Gürültü Yoğunluğu(dBA)	Süre (saat)
90	8
92	6
95	4
97	3
100	2
102	1,5
105	1
110	0,5

Genel olarak, sese maruz kalmak performans düşüklüğüne yol açar. Sonuçlar değişken olmasına rağmen; birçok çalışmada, aralıklı gürültünün sürekli gürültüye oranla performans üzerinde daha yıkıcı olduğu bulunmuştur. Ancak, hangi desibel seviyesinin performansı azalttığı hakkındaki kesin sonuçlara ulaşmak oldukça güçtür, çünkü bu alandaki araştırma bulguları da değişiklik gösterir. Görevin yapısı değiştikçe, etkiler değişir. Örneğin; psikomotor görevler, bilişsel görevlere oranla sesten daha az etkilenirler. Doğal olarak, bu bulguların esneklik (direnç) veya örtülü (saklı) bilgi ve becerilerle ilgili olması olasıdır.

Sesin (gürültünün) performans üzerine etkileri ile ilgili araştırmalar nispeten iyi geliştirilmiştir. Bu konuda kapsamlı araştırmalara sahip önde gelen isimler Donald Broadbent, Robert Hockey ve Christopher Poulton'dur. Sesin performans üzerindeki etkilerinin incelenmesi; uyanıklılık ve dikkate dayalı görevler (Broadbent, 1954; Broadbent & Gregory, 1963; Broadbent & Gregory, 1965; Broadbent, 1971; Hockey, 1970), hafıza (Poulton, 1978; 1979), tepki süresi (Allen, Magdaleno, & Jex, 1975), psikomotor görevler (Cohen & Weinstein, 1981; Theologus, Wheaton, & Fleishman, 1974) ve sosyal rolleri ayırt etme yeteneğini kapsayacak şekilde birçok alanda gerçekleşmiştir.

Broadbent gürültü ve uyanıklılık görevleri (dikkat gerektiren görevler) arasındaki ilişkiyi ilk kez sistematik olarak inceleyen kişidir (1951). Bir dizi incelemeler sonucunda, Broadbent ve arkadaşları 100dB seviyesinde gürültünün sürekli dikkatte önemli ölçüde düşüşe neden olduğunu kanıtlamışlardır. (Broadbent, 1954; Broadbent & Gregory, 1963; Broadbent & Gregory, 1965; Broadbent, 1971). Hockey (1979)

gürültünün performans üzerindeki etkilerini tekrar değerlendirmiş ve gerilemeden gelişime geniş bir aralık bulmuştur. Bu değişken sonuçlar, Hockey'e gürültünün dikkat üzerindeki etkilerini inceleme fırsatı sunmuştur. Hockey'in değerlendirmelerinde gürültünün etkileri ile dikkate dayalı seçicilik arasında dolaylı bir bağlantı kuruluyordu (Easterbrook's hypothesis) ve Hockey bu teoriyi daha fazla test etmeye karar verdi (Hockey, 1970). Hockey, iki farklı ses seviyesi altında (70dB ve 100 dB), çift yönlü, takip-izleme ve çok kaynaklı-izleme gözlemlerinde bulunmuştur. Hockey'in (1970) sonuçları gürültünün performans üzerinde etkisi olduğu sonuçlarını desteklemektedir. Belirlenen öncelikli görev üzerindeki performans (el ile hedef takibi) şiddetli gürültü uygulaması ile geliştirilmiştir (sessize göre). İkinci görevin performansı (ışık algılama), merkez-nitelik performansı içinde, dış kenar ışıkları dışında gözlemlenerek geliştirilmiştir. Hockey, bu bulgular altında gürültünün varlığının dikkate dayalı seçicilik mekanizmasına neden olduğu sonucuna varmıştır.

Ljunberg (2007) gürültü ve titreşimler yüksek seviyelerde bilişsel görevler yerine getirilirken etkilerini incelemiştir. Çalışma yalnız gürültü olduğunda ya da gürültü ile birlikte titreşim olduğunda bireylerde yüksek stres seviyelerine ulaşıldığı görülmüştür. Gürültü çok stresli bir ortamın oluşmasına neden olsa da bu çalışmada performansa direk bir etkisi olmadığı savunulmuştur.

Makine dairesinde gürültü, özellikle bilginin algılanması ve işleme sürecinde gemiadamlarının performanslarını büyük ölçüde olumsuz yönde etkileyebilir. Özellikle konuşarak haberleşme ve sinyallerin tanınması gibi etkinlikler gürültünün bastırma özelliği ile engellenebilir. Bu durum sadece bilginin algılanma ve uygulanma etkinliklerini değil, işin yerine getirilme biçimini de olumsuz yönde etkiler.

3. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Araştırmamızda daha önce literatür taramasında bahsedilen Hammond'un 'Bilişsel Süreklilik Teorisi' kullanarak deniz ulaştırmasında bilişsel süreçleri etkileyen faktörler ve bilişsellikteki değişimin sonuçları üzerine odaklanılmıştır. İki aşamada yapılacak olan çalışmamızın ilk aşamasında deniz ulaştırması süreci içerisinde bilişselliği etkileyebilecek olan öncüller hipotez haline getirilmiş ve ölçüm yöntemleri planlanmıştır.

Ölçümler; yakın-yol hattında çalışan (İstanbul – Gebze – Gemlik – İzmir – Mersin – Kıbrıs) ve sık liman yapan, 1022 TEU bir konteyner gemisinde gerçekleşmiştir. Tüm testlerin uygulanması İstanbul'dan Mersine kadar toplam 7 gün sürmüştür.

3.1 Hipotezler

Bu çalışma için geliştirilen hipotezler aşağıda verilmiş ve şekilde gösterilmiştir.

- **Öncüller**

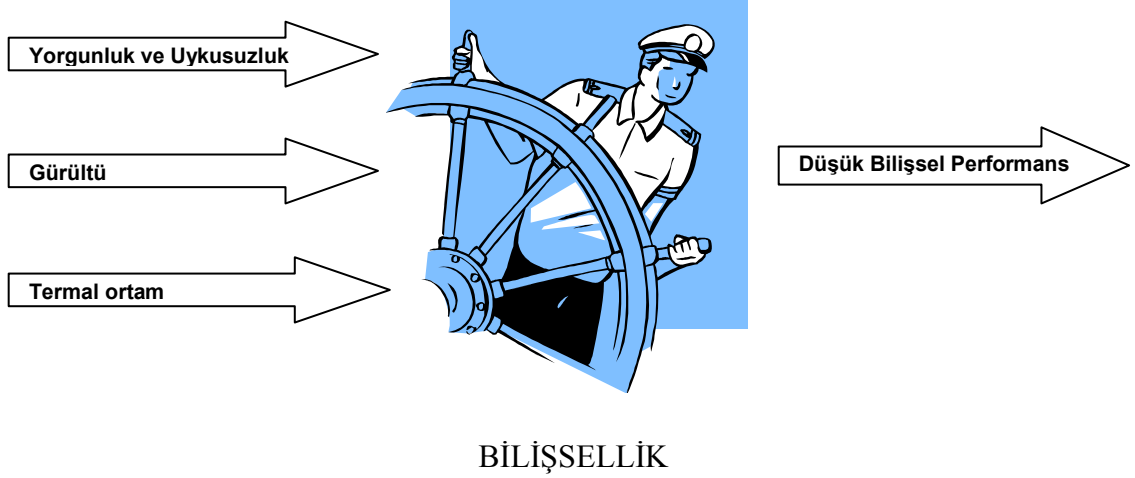
- 1- Yorgunluk ve uykusuzluk deniz ulaştırmasında bilişselliği **negatif** etkilemektedir.
- 2- Gürültü deniz ulaştırmasında bilişselliği **negatif** etkilemektedir.
- 3- Termal Ortam normal şartların dışında (27 C°) deniz ulaştırmasında bilişselliği **negatif** etkilemektedir.

- **Sonuç**

- 1- Deniz ulaştırmasında stresör faktörler altında (yorgunluk-uykusuzluk, yüksek ve düşük sıcaklık, gürültü) bilişsellik operasyonel süreçlerdeki performansı **negatif** yönde etkiler.

Öncüller

Sonuç



Şekil 3.1 : Çalışmada savunulan hipotez.

3.2 Veri Toplama

Ölçüm süreci sefer esnasındaki bir geminin köprüüstü ve makine dairelerinde yapılmıştır. Bu görev alanlarında stresör faktörler ve bu faktörlerden arınmış koşullarda, gemiadamlarından bilimsel metotlarla veriler alınmıştır (bilgisayar tabanlı bilişsel testler, elektroensefalografi ölçümü). Sefer esnasında ve gerçek zamanda farklı birçok durumu kapsayacak olan bu veriler, bilişsellüğün operasyonel süreçlere etkisini analiz etmemize olanak sağlamıştır. Yorgunluğun bilişsel performansa etkilerini incelemek için güverte zabıtlarının ve stajyerlerinin vardiyalarının başında, ortasında ve sonunda ölçümler yapılmıştır. Gürültü ve sıcaklığın bilişsel performansa etkileri ise gemi makine mühendisleri ve stajyerleri üzerinde, operasyonel süreçler esnasında ana makine çevresinde ve makine kontrol odasında gerçekleştirilmiştir.

Ayrıca, sefer süresince gemiadamlarının fiziksel ve mental koşulları da takip edilmiştir. Bu fiziksel ve mental koşulların hangi değerlerde stres faktörüne dönüştüğü değerlendirilmiş ve bir eşik değeri konulmuştur. Belirlenen eşik değerleri ve Wayne C. Harris'in (2003) askerler üzerinde yapmış olduğu bilişsel çalışmadan faydalanarak, gemiadamlarına uygulamak için gemi ortamındaki operasyonel süreçlere yönelik bilişsel testler seçilmiş ve EEG cihazı kullanılarak test süresince beyinlerinde meydana gelen değişiklikler kayıt edilmiştir.

Verilerin toplanması süresince kullanılan ekipmanlar aşağıdaki şekildedir.

- Otomatik Nöropsikolojik Değerlendirme Ölçütleri (ANAM4™)
- Elektroensefalografi Sistem (EEG)
- Gürültü Ölçüm Cihazı
- Termometre

3.2.1 Otomatik nöropsikolojik değerlendirme ölçütleri (ANAM4™)

Araştırmalarımızda bireylerin bilişsel performanslarını değerlendirebilmek için, ilki 1970 yılında Amerikan Savunma Bakanlığı tarafından geliştirilen Otomatik Nöropsikolojik Değerlendirme Ölçütleri (Automated Neuropsychological Assessment Metrics, ANAM4™)'nin son versiyonu kullanılmıştır. ANAM4™ dikkat, konsantrasyon, reaksiyon hızı, hafıza, matematiksel yetenek, yönetimsel fonksiyon ve karar verme gibi bilişsel, bilgisayar tabanlı değerlendirmelerinin yapılabildiği bir test kütüphanesidir. ANAM4™ uygulamaları literatürde özellikle askeri ve klinik uygulamalarda çok defa kullanılmıştır.

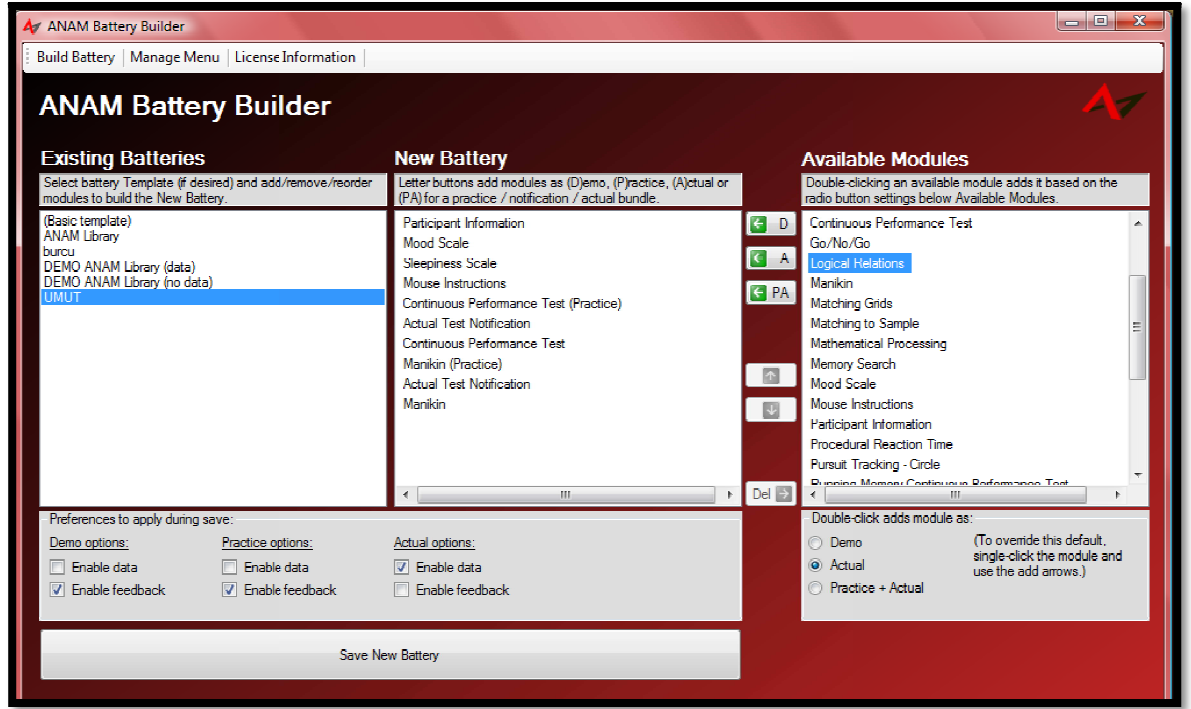
ANAM4™ belirli bir zaman içinde bilişsel durum değişikliklerini ve bireyin bilişsel performansını değerlendirmek için veri toplanmasını sağlar. ANAM4™ bilişsel açıdan oldukça hassas 22 farklı performans değerlendirme testinden oluşmaktadır. Araştırmacılar, değerlendirmek istedikleri bilişsel durum ve ortam koşullarının özelliklerini göz önünde bulundurarak 22 farklı testten uygun olanlarını seçerek bataryalar oluştururlar.

ANAM4™ test kütüphanesi bilişsel değişimleri aşağıdaki parametrelerle inceler:

- Dikkat
- Konsantrasyon
- Reaksiyon Zamanı
- Hafıza
- İşlem Hızı
- Karar Verme
- Yönetimsel Fonksiyon

- Matematiksel Yetenek

ANAM4™, 22 bilişsel testin yanı sıra semptom değerlendirme testi ve duygusal durum tespiti gibi formları da kapsamaktadır. Bu formlar bireylerin anlık duygu durumlarını ve bilişsel performanslarını etkileyecek dışsal engellerin varlığını tespit etmek amaçlı bilişsel testlerden önce uygulanmaktadır.

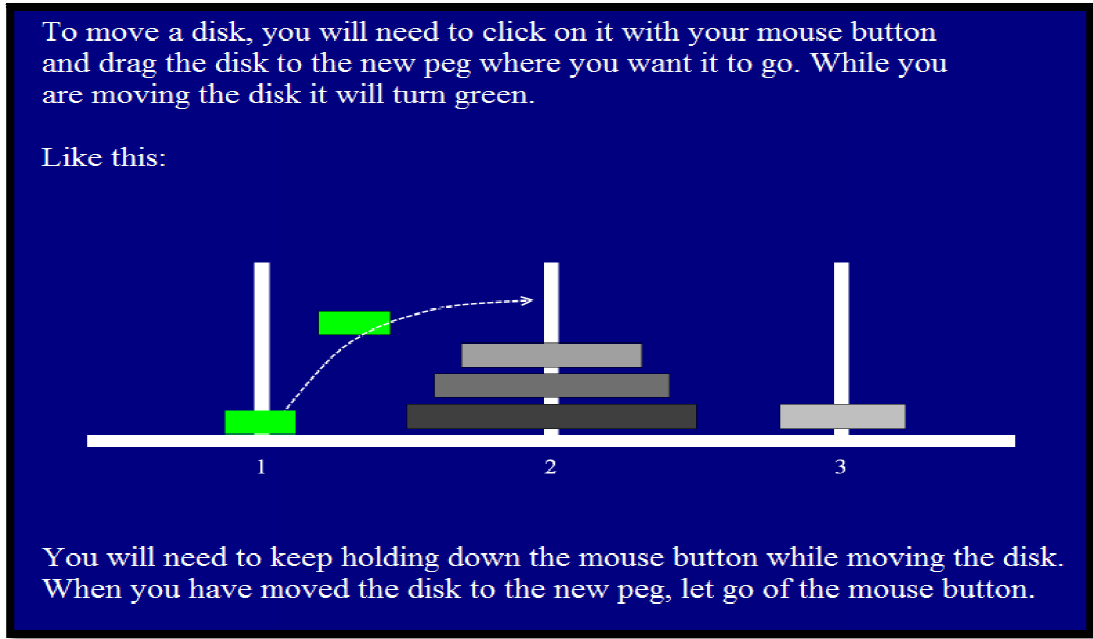


Şekil 3.2 : Batarya oluşturma (ANAM4™).

ANAM4™’de batarya oluşturmak için kullanılan 22 farklı bilişsel test aşağıda belirtilmiştir.

- Symptoms Scale (Semptom ölçeği)
- 2-Choice Reaction Time (2-Seçenek reaksiyon zamanı)
- Code Substitution (Kod değiştirme)
- Effort Measure (Efor Ölçeği)
- Go/No-Go (Executive Function)
- Logical Relations- Symbolic (Mantıksal ilişkiler – Sembolik)
- Manikin (Modelleme)

- Matching Grids (Parçaları eşleştirme)
- Matching to Sample (Örnekleri eşleştirme)
- Mathematical Processing (Matematiksel süreç)
- Memory Search (Bellek ölçümü)
- Mood Scale II –Revised (Ruh durumu ölçer – II)
- Procedural Reaction Time (Yöntemsel reaksiyon zamanı)
- Pursuit Tracking (İş takibi)
- Running Memory- Continuous Performance Task (Çalışan bellek- sürekli performans görevi)
- Simple Reaction Time (Basit reaksiyon zamanı)
- Sleepiness Scale (Uyku durumu ölçer)
- Spatial Processing – Sequential and Simultaneous (Konumsal süreç)
- Stroop (Stroop testi)
- Switching (Manevra testi)
- Finger Tapping (Parmak yakalama testi)
- Tower Puzzle (Puzzle oluşturma)
- Demographics Collection Module (Demografik özellikler modülü)



Şekil 3.3 : ‘Tower puzzle’ testi.

Çalışmamızda deniz ortamındaki operasyonel süreçlerin gerekleri ve karşılaşılan durumlar göz önünde bulundurarak gemiadamlarında değerlendirmek üzere 5 farklı testten oluşan ANAM4™ bataryaları hazırlanmıştır. Seçilen testler aşağıdaki şekildedir.

- Simple Reaction Time (Basit reaksiyon zamanı)
- Mathematical Processing (Matematiksel süreç)
- Matching Grids (Parçaları eşleştirme)
- Logical Relations (Mantıksal ilişki)
- Running Memory- Continuous Performance Task (Çalışan bellek-sürekli performans görevi)

3.2.1.1 ‘Simple reaction time’ (Basit reaksiyon zamanı) testi

‘Simple reaction time’ testi sonuçları, bireylerin dikkat (reaksiyon zamanı ve uyanıklılık gibi) ve visuo-motor (görsel-motor) cevaplama zamanını değerlendirmek amaçlı kullanılmaktadır.

Test, kullanıcıya ekranda bir dizi (*) sembolleri sunarak reaksiyon zamanını ölçmeyi amaçlamaktadır. Kullanıcı, uyarı bilgisayar ekranında belirdiğinde mümkün olduğunca hızlı reaksiyon vermeye çalışarak testi tamamlar.

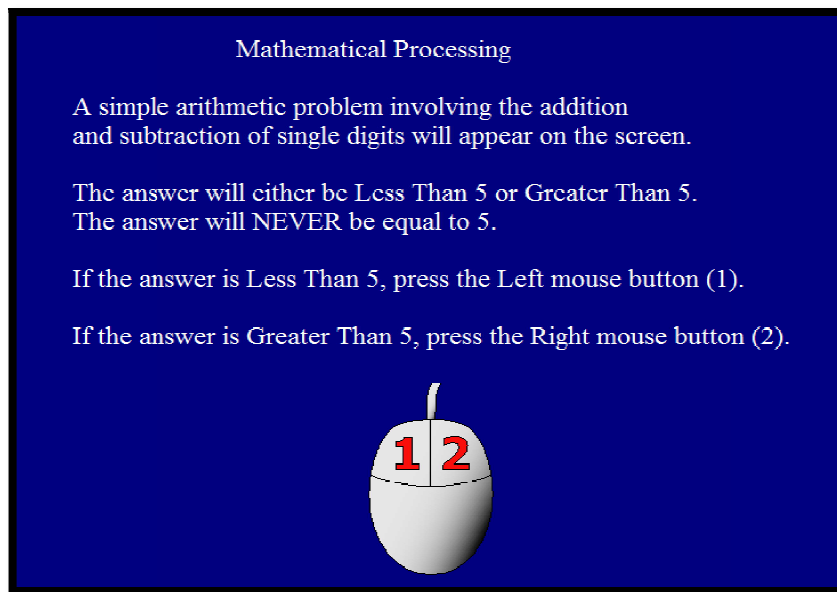


Şekil 3.4 : ‘Simple reaction time’ testi.

3.2.1.2 ‘Mathematical processing’ (Matematiksel süreç) testi

Bu test sonuçları bireylerin; temel bilgisayar becerileri, konsantrasyon ve çalışma belleğini değerlendirmek amaçlı kullanılmaktadır.

Test süresince, ekranda üç tek haneli rakam ve iki işlemden oluşan (5-2+3 gibi) denklemler görüntülenmektedir. Kullanıcı, denklemler bilgisayar ekranında belirdiğinde mümkün olduğunca hızlı ve denklemin sonucunun beşten az veya beşten çok olma durumuna göre reaksiyon göstererek testi tamamlar.

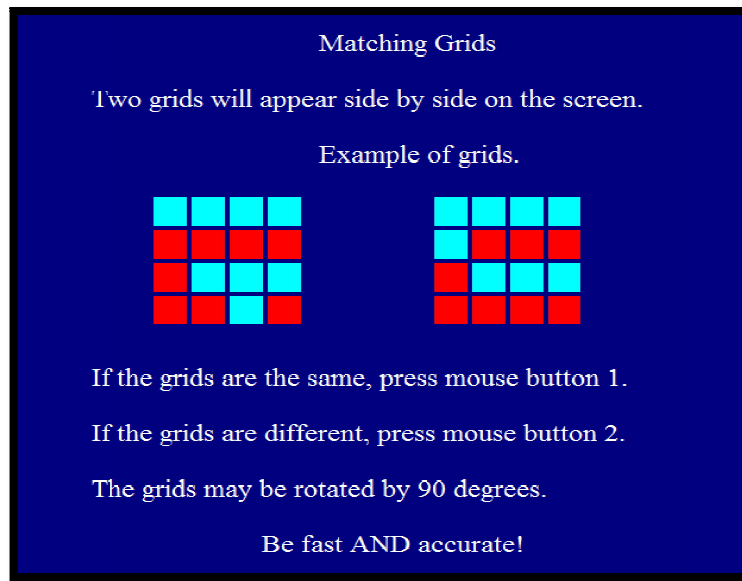


Şekil 3.5 : ‘Mathematical processing’ testi.

3.2.1.3 ‘Matching grids’ (Parçaları eşleştirme) testi

‘Matching grids’ test sonuçları bireylerin, vizyospasyal (görsel ve uzamsal) düşünebilme yetisini değerlendirmek amaçlı kullanılmaktadır.

Bu test, kullanıcıların ekranda beliren ızgara deseni üzerinde karelerden oluşan şekillerin, 90 derecelik bir rotasyonda tam anlamıyla benzer olduğu durumlarda reaksiyon göstermesini amaçlamaktadır. Karşılaştırılacak şekiller ekranda yan yana ve eşit boyutlarda görüntülenmektedir. Kullanıcı, ekrandaki şekillerin benzer olup olama durumuna göre reaksiyon göstererek testi tamamlar.

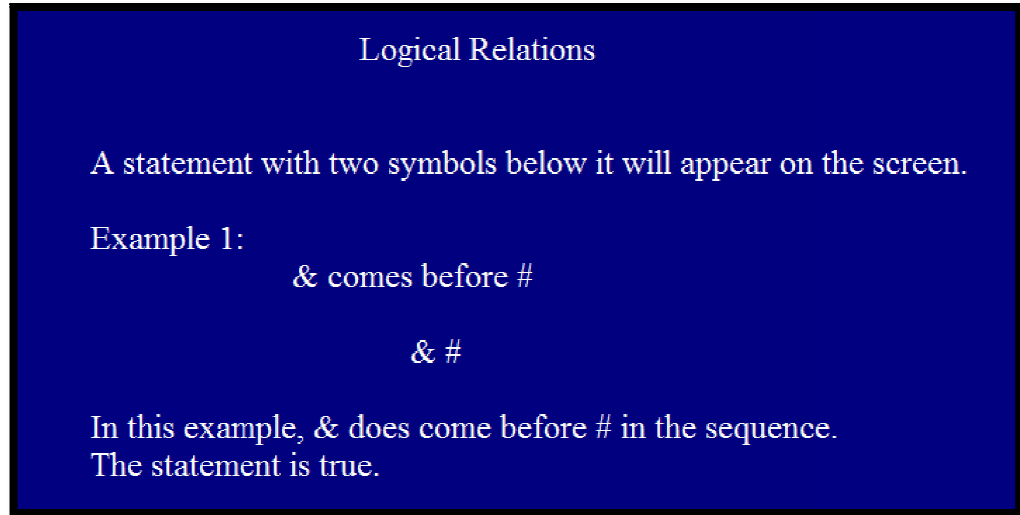


Şekil 3.6 : ‘Matching grids’ testi.

3.2.1.4 ‘Logical relations’ (Mantıksal ilişki) testi

Bu test sonuçları bireylerin, algılama ve muhakeme yetisini değerlendirmek amaçlı kullanılmaktadır.

Test süresince, ekranda ("& comes after #" gibi) ifadeler görüntülenmektedir. Diğer testlerden farklı olarak bu teste program soruyu kendisi cevaplamaktadır. Kullanıcı, ifadeler ve programın verdiği cevap bilgisayar ekranında belirildiğinde mümkün olduğunca hızlı programın ifadeye doğru cevap verip vermeme durumuna göre reaksiyon göstererek testi tamamlar.

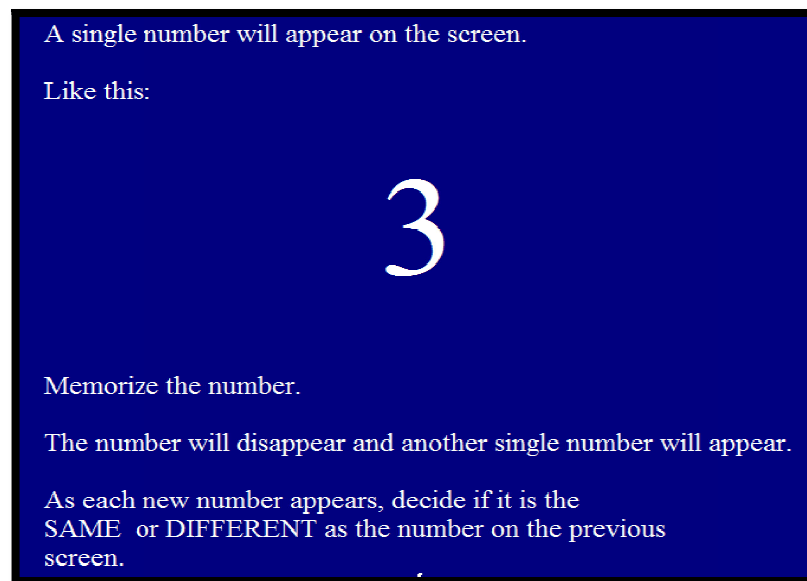


Şekil 3.7 : ‘Logical relations’ testi.

3.2.1.5 ‘Running memory- continuous performance task’ (Çalışan bellek-sürekli performans görevi) testi

Bu test sonuçları bireylerin; dikkat, konsantrasyon ve hafıza yetisini değerlendirmek amaçlı kullanılmaktadır.

‘Running Memory- Continuous Performance Task’ testi süresince ekranda ardı ardına harfler belirmektedir. Kullanıcı, ekranda beliren harflerin bir önceki harfle aynı olup olamama durumuna göre mümkün olduğunca hızlı reaksiyon vermeye çalışarak testi tamamlar.

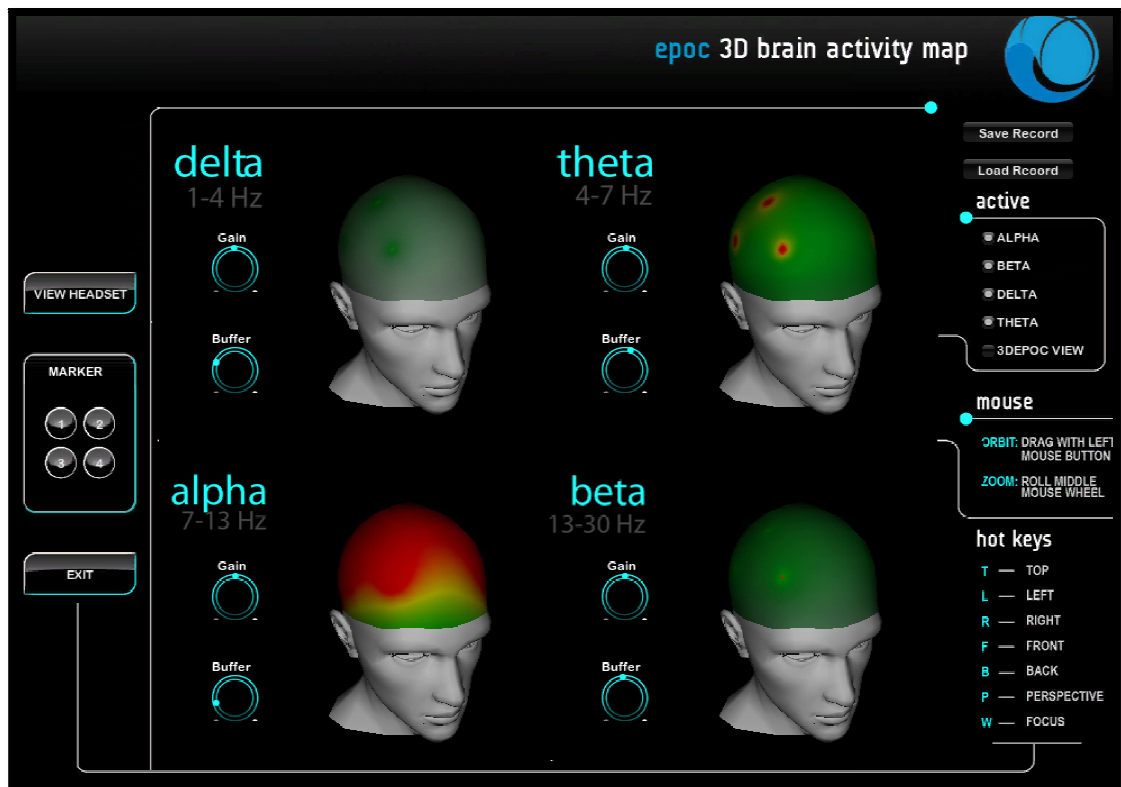


Şekil 3.8 : ‘Running memory- continuous performance task’ testi.

3.2.2 EEG sistem (Elektroensefalografi)

EEG, klinik arařtırmalar kapsamında, beynin farklı dūřūnsel zamanlarda farklı noktaları arasındaki potansiyel farkı ۆlۆmek iۆin tasarlanmıřtır. Arařtırmamızda EEG cihazı; gemideki tūm operasyonel sūreۆlerde, stresۆr faktۆrler altındaki gemiadamlarının beyinlerinde meydana gelen deėiřiklikleri deėerlendirebilmek iۆin kullanılmıřtır.

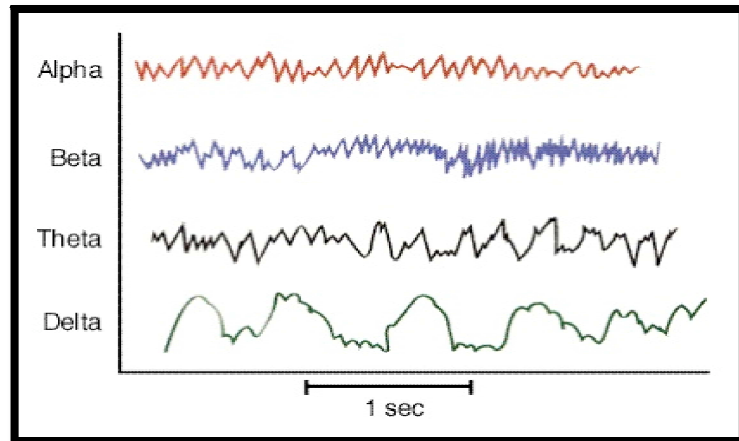
EEG, beyin elektriksel dalgalarının saptanması iۆin kullanılan bir nۆrofizyolojik tanısal yۆntemdir. Beynin elektrografisi olarak tanımlanabilir. Hastaların fizyolojik durumu ve tedaviye yanıtı konusunda bilgi sağlayan, tanıda yardımcı olabilen bir tekniktir (Velioėlu, 2006). 1929'da Alman ruh hekimi Hans Berger tarafından geliştirilen EEG beyin tanısal teknikleri iۆinde en eski olanıdır. Berger kafa derisine bağlanan kūۆuk elektrotlardan sinyaller ۆlۆmūř ve frekansı 8-13 Hz olan sinyali alfa ritmi olarak adlandırmıştır. O zamandan beri, EEG tekniklerinin uygulaması ve gelişimi, bilişsel sinirbiliminin (nۆroabilim) gelişimiyle paralellik gۆstermiřtir.



řekil 3.9 : Beyin dalgalarının ۆlۆcūmū (EEG).

EEG’de 1 Hz’den 300 Hz’e kadar ritimler alınabilir. Ritimlerin varlığı, senkronize bir oluşumun veya kayıt elektrotları altındaki sinir hücreleriyle ilişki bir aktivitenin varlığı anlamına gelir (Nunn, 1996).

EEG sinyalleri incelenirken dikkate alınan beyin dalgalarını, yavaş ve hızlı ritimli dalgalar olmak üzere ikiye ayırabiliriz. Temel olarak yavaş ritimler; delta, teta, alfa ve sigma ritimleridir. Delta ritimleri; 1/4 saniyeden daha uzun süreli dalgalar olarak tanımlanır, bu da 0 ile 3 Hz arasında bir frekans bandı anlamına gelir. Delta aralığında olan dalgalar derin uyku, genel anestezi durum gibi beyin çok düşük aktivite gösterdiği durumlarda kaydedilir. Teta ritimleri; 4-7 Hz frekans aralığındaki dalgalar. Teta dalgaları ile bireylerde rüyalı uyku, orta derinlikte anestezi durum gibi beyin düşük aktivite durumlarında ve ayrıca birey stres altında iken karşılaşılmaktadır. Alfa ritimleri ise 8-13 Hz frekans aralığındaki dalgalar. Alfa dalgaları uyanık haldeki bireylerin fiziksel ve zihinsel olarak tam dinlenmede bulunduğu, dış uyaranların olmadığı, durumlarda görülürler. Occipital bölgeden alınan kayıtlarda en belirgin olarak görülür. Sigma ritimleri içcik olarak da (spindle) bilinirler ve bu tür salınımlar iki farklı ritmin varlığıyla tanımlanırlar; 1-2 saniye süreli diziyle 7-14 Hz frekans aralığında artan ve azalan içcik dalgaları ve yavaş bir ritimde tekrarlayan, genellikle 0,2-0,5 Hz’lik dalgalar. Hızlı ritimler ise uyanıklık ve REM uykusu ile ilişkili olan, 15 Hz’in üzerindeki Beta ve Gamma ritimleridir (Michel vd., 2009). Beta ritimleri; 14-20 veya 30 Hz frekans aralığındaki dalgalar. Bazı kaynaklarda 25 Hz ve üzeri Gamma ritmi olarak geçmektedir. Beta dalgaları odaklanmış dikkat, zihinsel iş, duyuşsal enformasyon işleme ve uykunun hızlı göz hareketleri evrelerinde karşılaşılmaktadır.



Şekil 3.10 : Beyin dalgaları.

3.2.3 Gürültü ölçüm cihazı

Gürültünün bilişsel performansa etkisini değerlendirmek için makine dairesinde, ana makine çevresinde yapılan ölçümlerde gürültünün şiddetini ölçmek için gürültü ölçüm cihazı (HD600: Datalogging Sound Level Meter) kullanılmıştır. Gürültü ile ilgili yapılan ölçümler süresince cihazla kayıt alınmış ve tüm veriler bilgisayara aktarılmıştır. Son olarak, alınan tüm verilerin ortalaması alınmış ve ana makine çevresindeki ortalama gürültü şiddeti desibel cinsinden hesaplanmıştır (108dB).



Şekil 3.11 : Gürültü ölçüm cihazı.

3.2.4 Termometre

Sıcaklığın bilişsel performans üzerindeki etkisini değerlendirmek için makine kontrol odasında klima yardımı ile farklı sıcaklıklar elde edilerek (27°C ve 40°C) yapılan ölçümlerde ortam sıcaklığını ölçmek için termometre kullanılmıştır.

4. ANALİZ SONUÇLARI

4.1 Yorgunluk ve Uykusuzluğun Bilişsel Süreç ve Performansa Etkisi

Araştırmamızda; yorgunluk ve uykusuzluğun bilişsel performansa ve operasyonel süreçlere etkisini değerlendirebilmek için, seyir vardiyalarında karşılaşılan operasyonel süreçleri de göz önünde bulundurarak, Wayne C. Harris'in (2003) askerler üzerinde yapmış olduğu bilişsel çalışmadan yararlanılmış ve 5 farklı ANAM4™ testinden oluşan bir batarya oluşturulmuştur. Hazırlanan batarya gemi kaptanı, 3 güverte zabiti ve 2 güverte stajyeri olmak üzere toplam 6 gemiadamına uygulanmıştır. Gönüllülere 4 saatlik seyir vardiyalarının başında, ortasında ve sonunda 5 testten oluşan batarya uygulanmış, reaksiyon zamanları ve test performansları karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Bu sürece paralel olarak, EEG cihazı ile hem testler uygulanırken hem de 4 saatlik seyir vardiyalarının tümünde karşılaşılan operasyonel süreçlerde kayıt alınmış ve gönüllülerin beyin dalgalarında oluşan potansiyel farklılıklar incelenmiştir. Gerçek ölçümlerden önce gönüllülere vardiya saatlerinin dışında, uygulanacak testler ve EEG cihazı tanıtılmıştır.

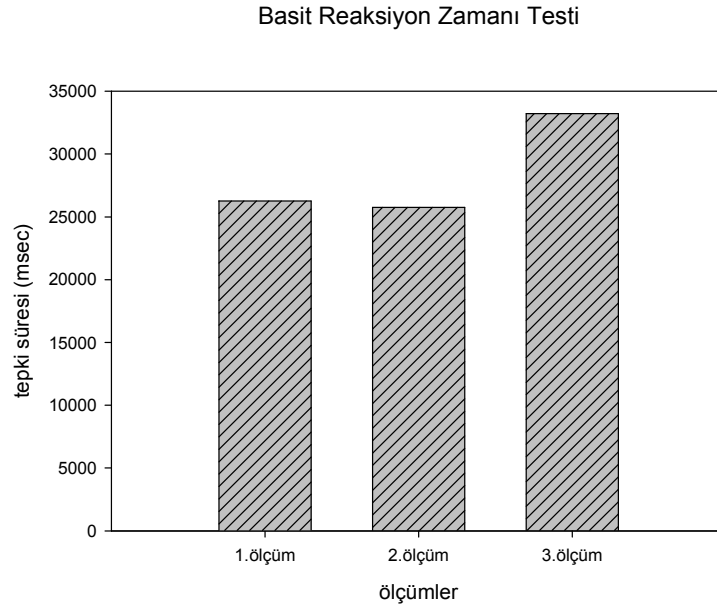
4.1.1 'Simple reaction time' (Basit reaksiyon zamanı) testi sonuçları

Gemiadamlarının, dikkat (reaksiyon zamanı ve uyanıklılık gibi) ve visuo-motor (görsel-motor) cevaplama zamanını değerlendirmek amaçlı uygulanan 'Simple reaction time' testi sonuçları aşağıdaki şekildedir.

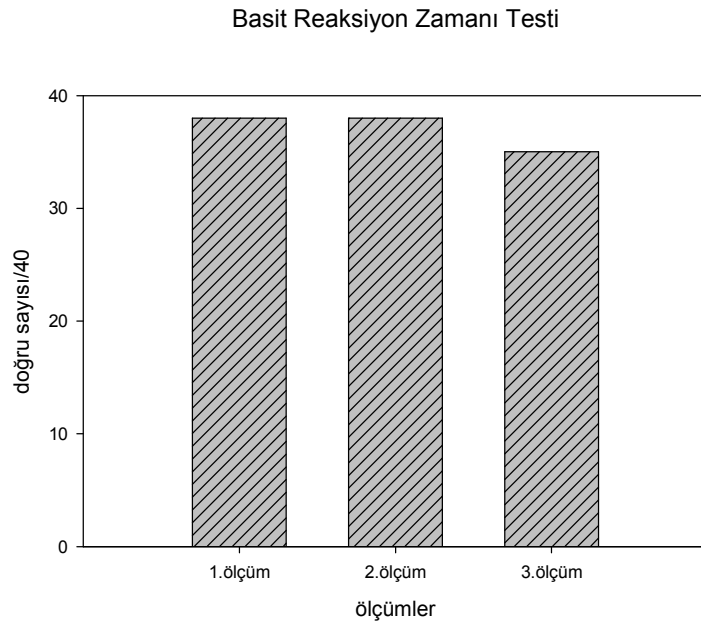
Çizelge 4.1 : 'Simple reaction time' testi sonuçları.

	Ortalama Doğru Cevaplama Süresi (msec)	Doğru Sayısı / 40
1.ölçüm	26257	38
2.ölçüm	25761	38
3.ölçüm	33203	35

Test sonuçlarına göre, ortalama doğru cevaplama süresi ve doğru sayısı değerlendirildiğinde vardiya başlangıcında ve ortasında istatistiksel açıdan önemli bir farklılık görülmemiştir. Vardiya sonunda yapılan ölçümde ise, gemiadamlarının reaksiyon sürelerinin ve test performanslarının ilk iki ölçüme göre gerilediği görülmektedir. Vardiya sonuna doğru, zabitlerin dikkat ve hız gerektiren operasyonel görevlerde insan kaynaklı hataların oluşma olasılığı artış gösterecektir.



Şekil 4.1 : Ortalama doğru cevaplama süresi (SRT).



Şekil 4.2 : Ortalama doğru cevap sayısı (SRT).

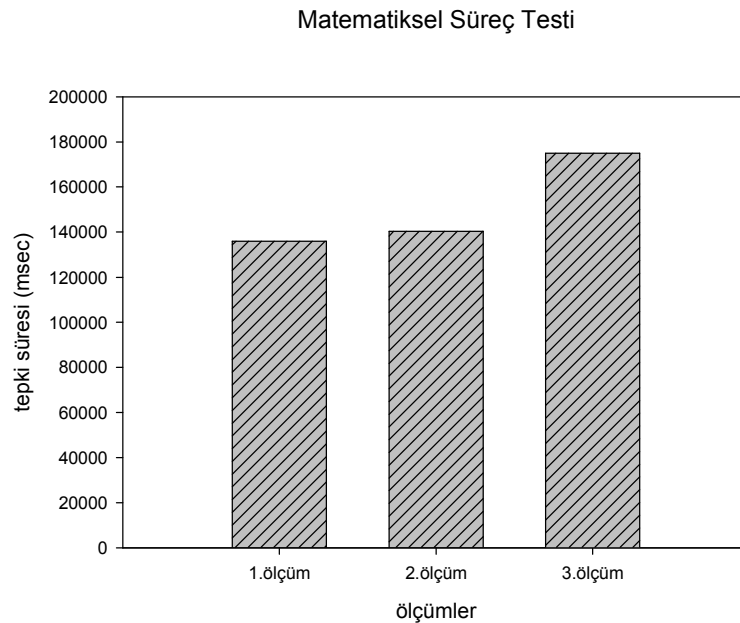
4.1.2 ‘Mathematical processing’ (Matematiksel süreç) testi sonuçları

Gemiadamlarının, temel bilgisayar becerileri, konsantrasyon ve çalışma belleğini değerlendirmek amaçlı uygulanan ‘Mathematical processing’ testi sonuçları aşağıdaki şekildedir.

Çizelge 4.2 : ‘Mathematical processing’ testi sonuçları.

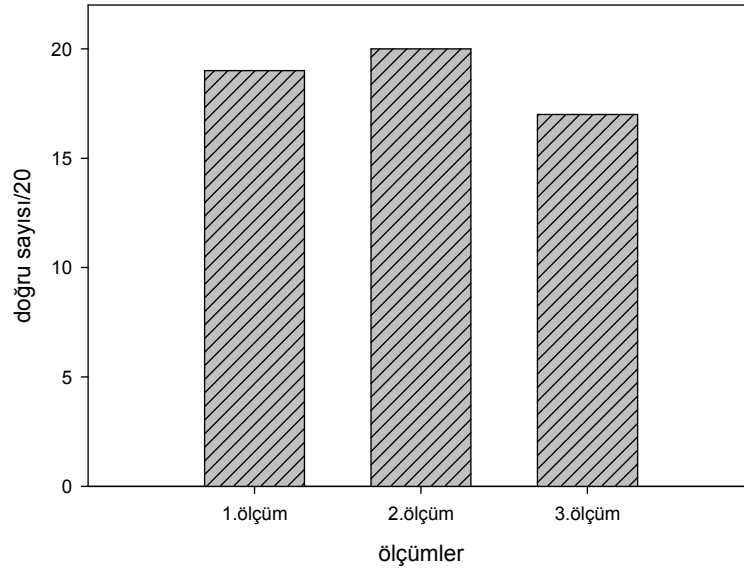
	Ortalama Doğru Cevaplama Süresi (msec)	Doğru Sayısı / 20
1.ölçüm	135896	19
2.ölçüm	140332	20
3.ölçüm	174916	17

Yorgunluk ve uykusuzluğun bilişsel performansa etkisini incelemek için uygulanan tüm testler içinde ‘Mathematical processing’ testi, vardiya sonundaki bilişsel performansın, vardiya başlangıcına oranla en fazla düşür gösterdiği test olmuştur. Bu anlamda gemiadamlarının elektronik seyir cihazlarını kullanma etkinliği, konsantrasyon ve hafıza performansları, operasyonel süreçlerde risk oluşturacak şekilde olumsuz bir etki meydana getirecektir.



Şekil 4.3 : Ortalama doğru cevaplama süresi (MP).

Matematiksel Süreç Testi



Şekil 4.4 : Ortalama doğru cevap sayısı (MP).

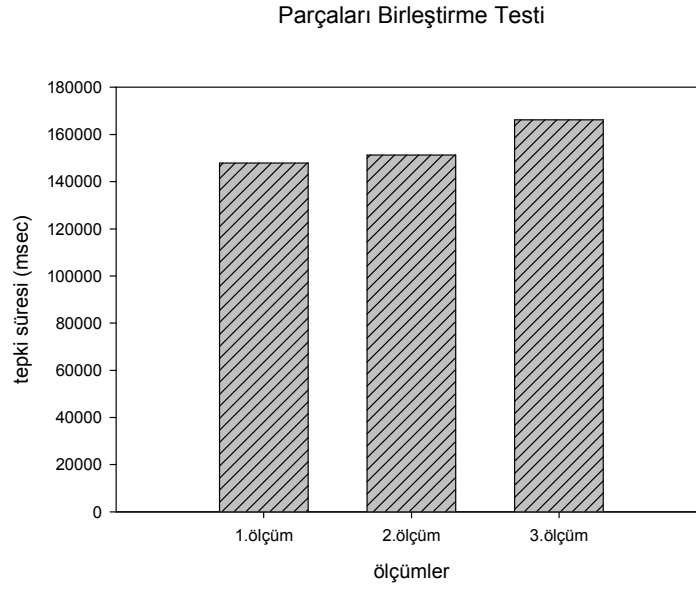
4.1.3 ‘Matching grids’ (Parçaları eşleştirme) testi sonuçları

Gemiadamlarının, vizyospasyal (görsel ve uzamsal) düşünebilme yetisini değerlendirmek amaçlı uygulanan ‘Matching grids’ testi sonuçları aşağıdaki şekildedir.

‘Matching grids’ testi sonucunda da vardiya sonunda uygulanan üçüncü ölçümde ilk ve ikinci ölçüme göre gemiadamlarının reaksiyon zamanlarında yavaşlama ve test performanslarında önemli düşüş saptanmıştır.

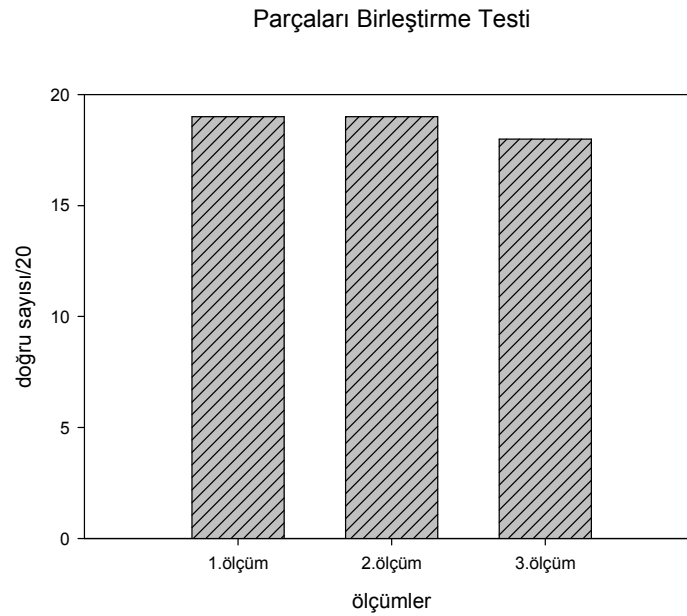
Çizelge 4.3 : ‘Matching grids’ testi sonuçları.

	Ortalama Doğru Cevaplama Süresi (msec)	Doğru Sayısı / 20
1.ölçüm	147865	19
2.ölçüm	151332	19
3.ölçüm	166225	18



Şekil 4.5 : Ortalama doğru cevaplama süresi (MG).

Şekil 4.5’de de görüldüğü gibi yorgunluk ve uykusuzluğun bilişsel performansa etkisini incelemek için yapılan tüm testlerde ‘Parçaları Eşleştirme’ testi, reaksiyon zamanı ve test performansı göz önünde bulundurulduğunda en hızlı etkilenen test olmuştur. Bu anlamda, gemiadamlarının görsel ve uzamsal düşünebilme yetenekleri yorgunlukla en hızlı düşüş gösteren bilişsel yetenek olarak saptanmıştır.



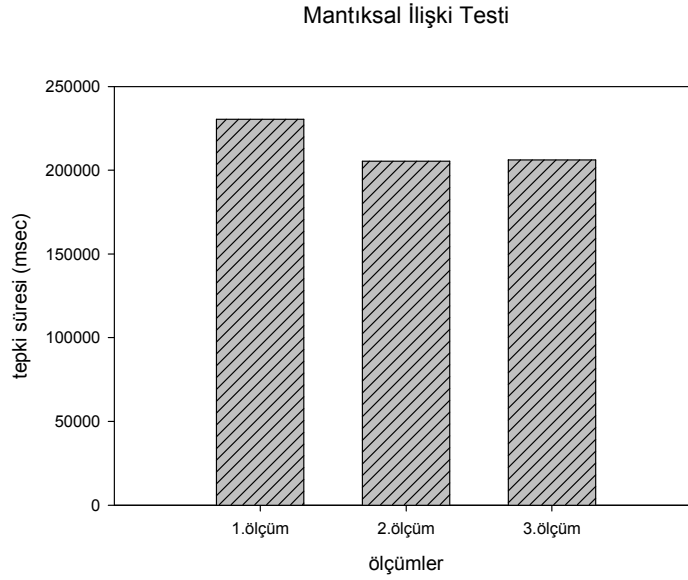
Şekil 4.6 : Ortalama doğru cevap sayısı (MG).

4.1.4 ‘Logical relations’ (Mantıksal ilişki) testi sonuçları

Gemiadamlarının, algılama ve muhakeme yetisini değerlendirmek amaçlı uygulanan ‘Logical relations’ testi sonuçları aşağıdaki şekildedir.

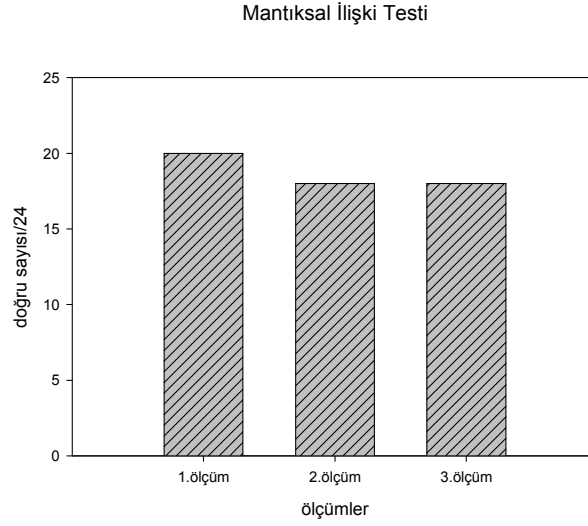
Çizelge 4.4 : ‘Logical relations ’ testi sonuçları.

	Ortalama Doğru Cevaplama Süresi (msec)	Doğru Sayısı / 24
1.ölçüm	230338	20
2.ölçüm	205275	18
3.ölçüm	206183	18



Şekil 4.7 : Ortalama doğru cevaplama süresi (LR).

Şekil 4.7’de de görüldüğü gibi vardiya süresince, gemiadamlarının en az değişiklik gösteren bilişsel performansları algılama ve muhakeme yeteneklerinde görülmektedir. Test sonuçlarına göre gerek reaksiyon zamanlarında gerekse test performanslarında diğer testlere oranla daha az düşüş yaşanmıştır.



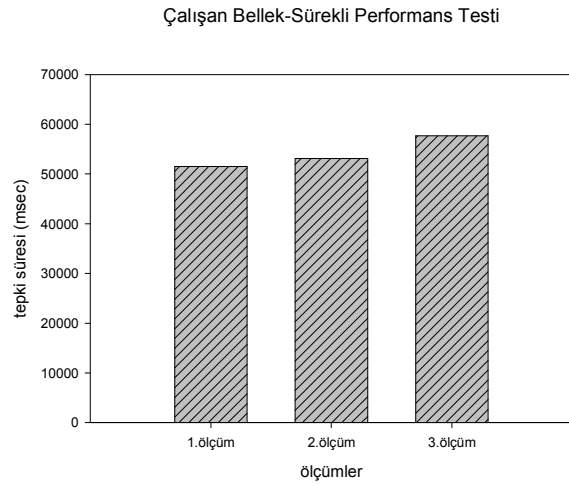
Şekil 4.8 : Ortalama doğru cevap sayısı (LR).

4.1.5 ‘Running memory- continuous performance task’ (Çalışan bellek-sürekli performans görevi) testi sonuçları

Gemiadamlarının; dikkat, konsantrasyon ve hafıza yetisini değerlendirmek amaçlı uygulanan ‘Running memory- continuous performance task’ testi sonuçları aşağıdaki şekildedir.

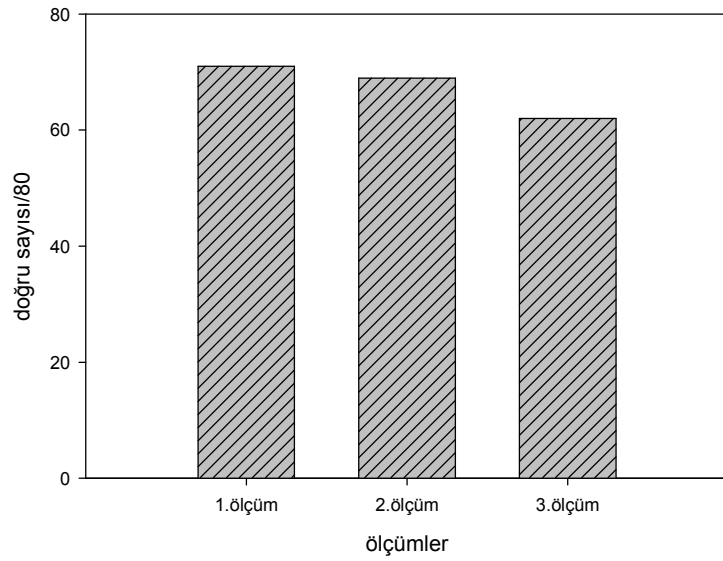
Çizelge 4.5 : ‘Running memory- continuous performance task’ testi sonuçları.

	Ortalama Doğru Cevaplama Süresi (msec)	Doğru Sayısı / 80
1.ölçüm	51480	71
2.ölçüm	53126	69
3.ölçüm	57691	62



Şekil 4.9 : Ortalama doğru cevaplama süresi (RM).

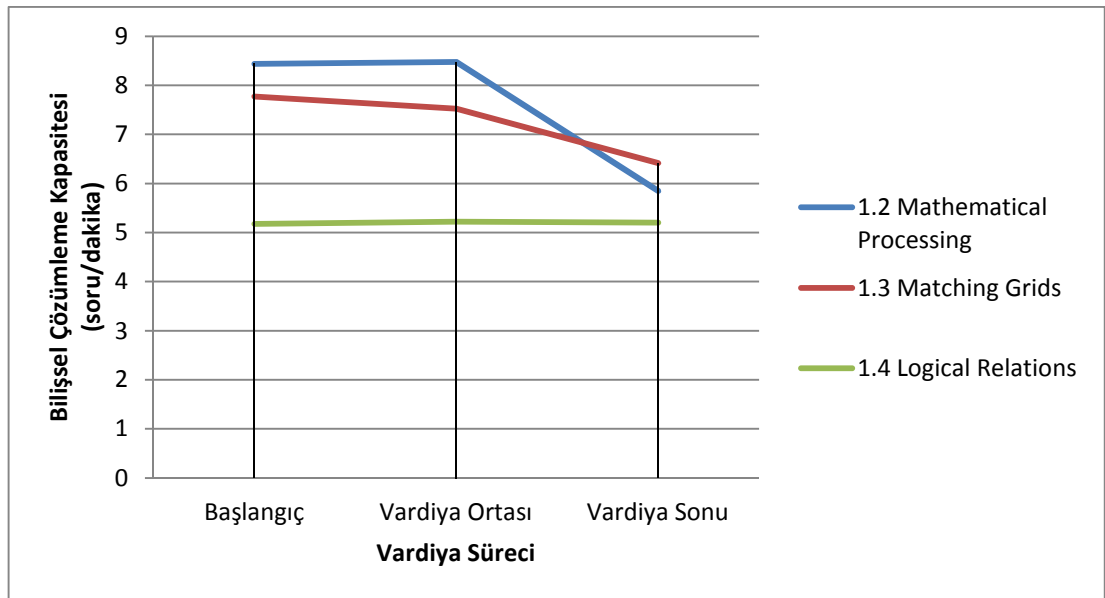
Çalışan Bellek - Sürekli Performans Testi



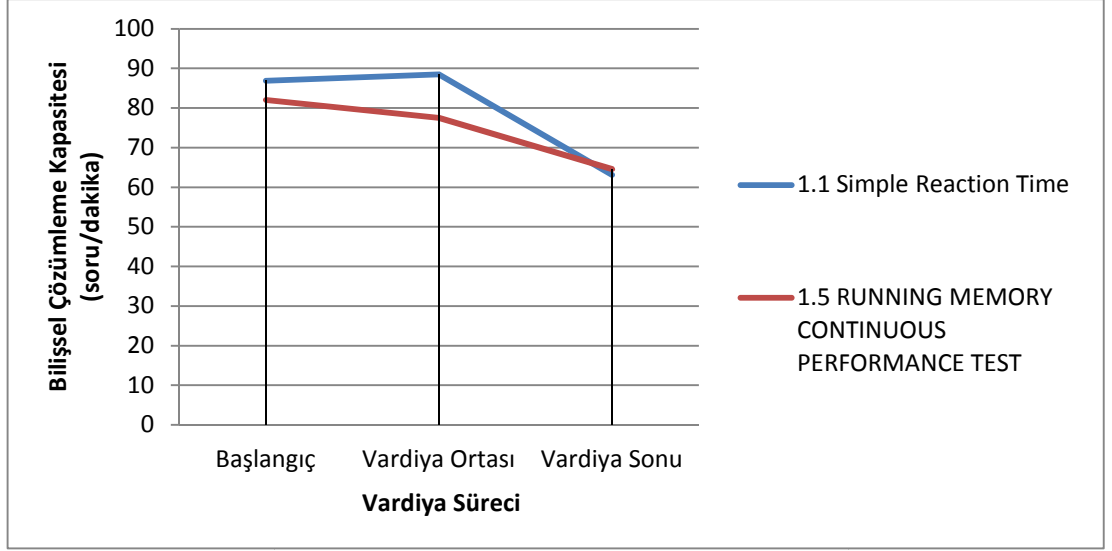
Şekil 4.10 : Ortalama doğru cevap sayısı (RM).

4.1.6 Testlerin karşılaştırmalı analizi

Yorgunluk ve uykusuzluğun bilişsel performansa ve operasyonel süreçlere etkisini değerlendirmek için kullanılan 5 farklı ANAM4™ testinin karşılaştırmalı analizi aşağıdaki şekildedir.



Şekil 4.11 : Bilişsel çözümleme kapasitesi (MP-MG-LR).

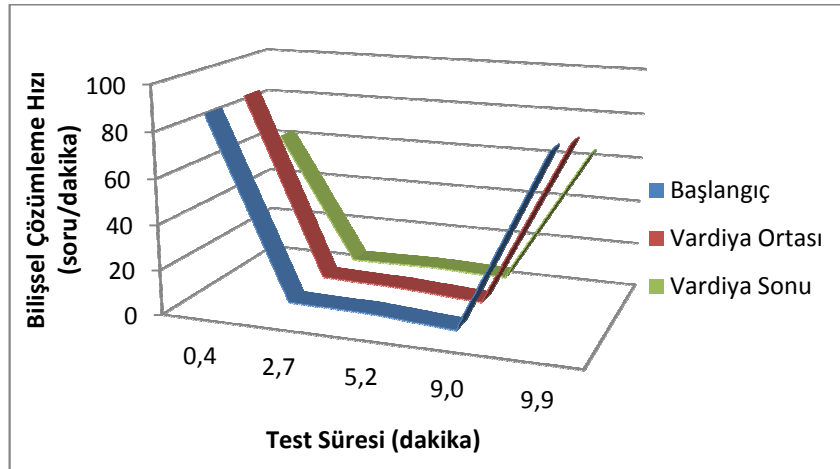


Şekil 4.12 : Bilişsel çözümleme kapasitesi (SRT-RM).

Yorgunluğun bilişsel performansa etkisini değerlendirmek için yapılan testlerin sonuçlarına göre, gemiadamlarının yorgunluktan en fazla etkilenen bilişsel performansları çalışma belleği, temel bilgisayar yetenekleri ve dikkat yeteneklerinde gözlemlenmiştir, en az etkilenen parametreler ise görsel ve uzamsal düşünebilme yetenekleri olmuştur.

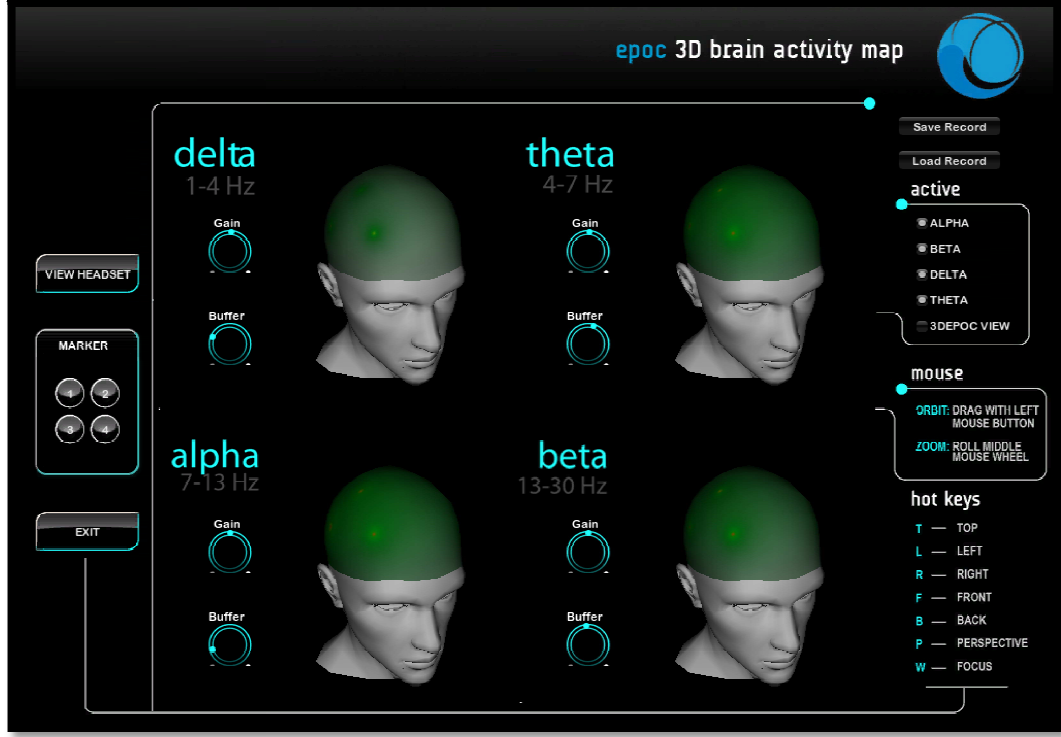
4.1.7 EEG sistem sonuçları

EEG sonuçlarının değerlendirmesinde; seyir vardiyasının başında, ortasında ve sonunda, gemiadamlarına uygulanan tüm testler süresince alınan görsel kayıtlar incelenmiş ve bireylerin beyin dalgalarında meydana gelen değişiklikler yorumlanmıştır.

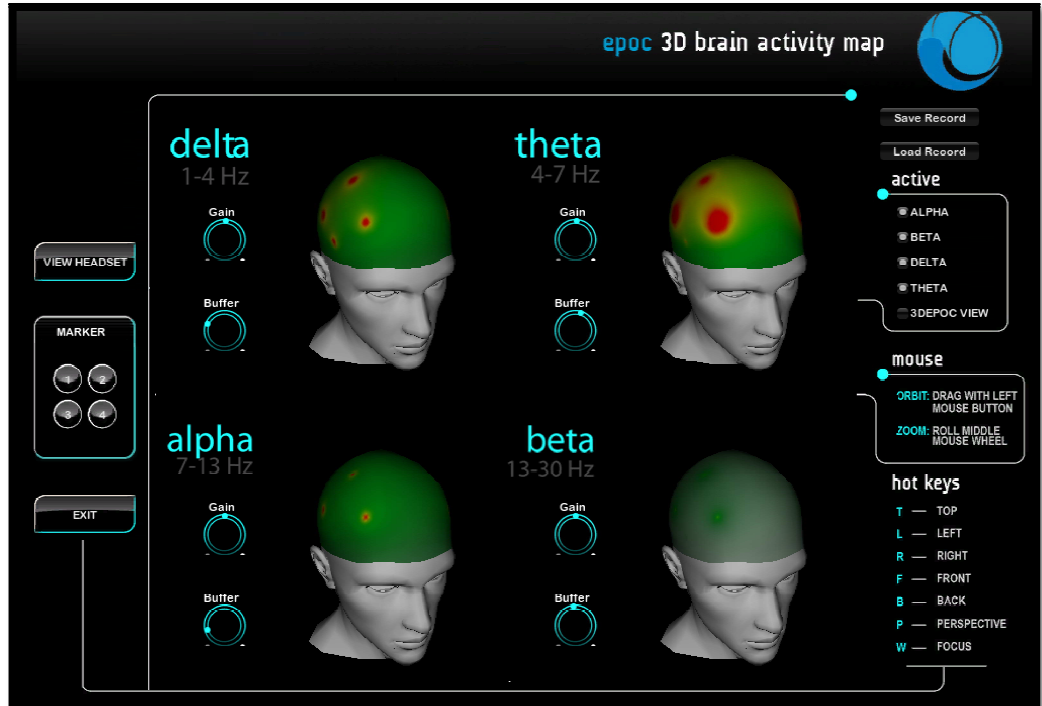


Şekil 4.13 : Bilişsel çözümleme hızı.

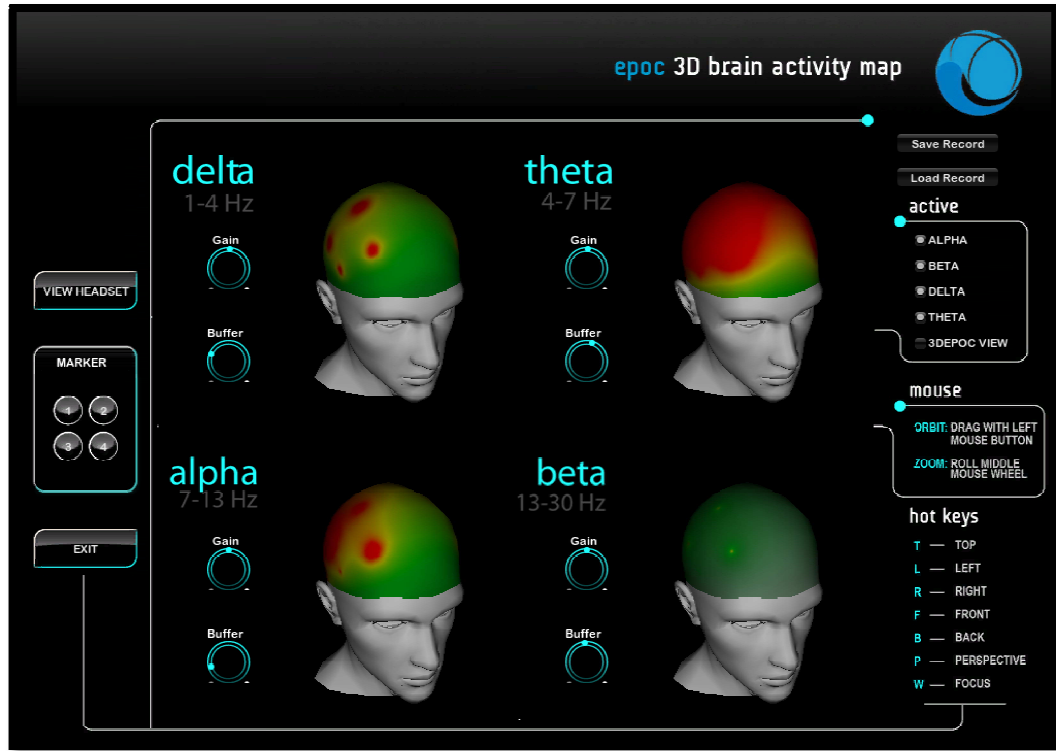
EEG cihazı ile gönüllülerin seyir vardiyası boyunca kaydedilen beyin dalgaları incelendiğinde, yorgunluk özellikle vardiyanın son çeyreğinden itibaren gözlemlenmiştir.



Şekil 4.14 : EEG kaydı – vardiya başlangıcı (5,2. dk).



Şekil 4.15 : EEG kaydı – vardiya ortası (5,2. dk).



Şekil 4.16 : EEG kaydı – vardiya sonu (5,2. dk).

4.2 Termal Stresin (Sıcak ve Soğuk) Bilişsel Süreç Ve Performansa Etkisi

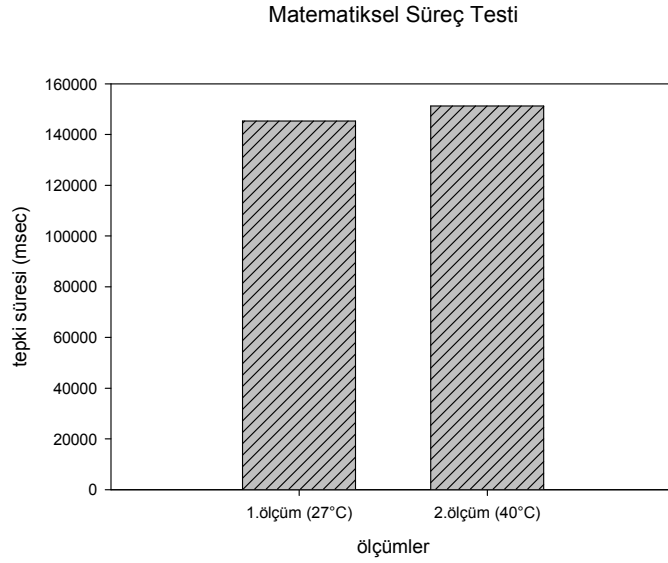
Termal stresin bilişsel performansa ve operasyonel süreçlere etkisini değerlendirebilmek için 3 farklı ANAM4™ testinden oluşan bir batarya oluşturulmuştur. Hazırlanan batarya baş mühendis, 3 makine zabiti ve 2 makine stajyeri olmak üzere toplam 6 gemiadamına uygulanmıştır. Gönüllülere 40°C'lik termal bir stresin bulunduğu koşullar ile 27°C'lik normal şartlar altında 3 testten oluşan batarya uygulanmış, reaksiyon zamanları ve test performansları karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Bu sürece paralel olarak, EEG cihazı ile testler uygulanırken kayıt alınmış ve gönüllülerin beyin dalgalarında oluşan potansiyel farklılıklar incelenmiştir. Gerçek ölçümlerden önce gönüllülere uygulanacak testler ve EEG cihazı tanıtılmıştır.

4.2.1 'Mathematical processing' (Matematiksel süreç) testi sonuçları

Gemiadamlarının, temel bilgisayar becerileri, konsantrasyon ve çalışma belleğini değerlendirmek amaçlı uygulanan 'Mathematical processing' testi sonuçları aşağıdaki şekildedir.

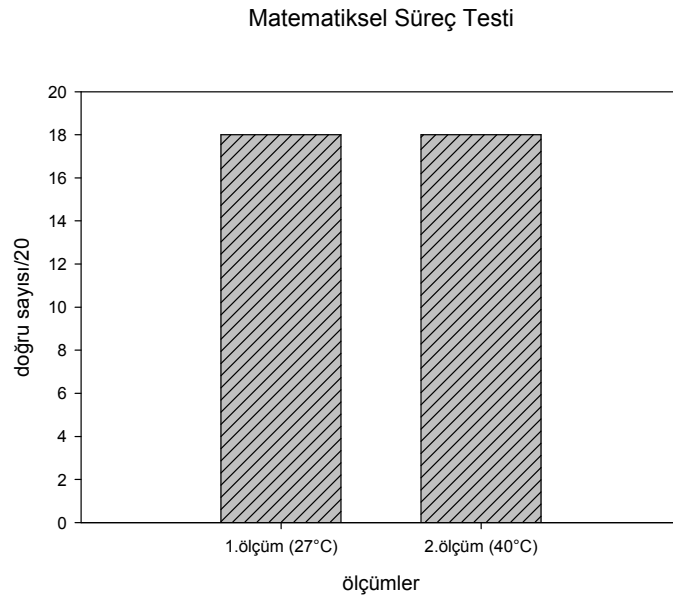
Çizelge 4.6 : ‘Mathematical processing’ testi sonuçları.

	Ortalama Doğru Cevaplama Süresi (msec)	Doğru Sayısı / 20
1.ölçüm (27°C)	145364	18
2.ölçüm (40°C)	151261	18



Şekil 4.17 : Ortalama doğru cevaplama süresi (MP).

Şekil 4.17’de de görüldüğü gibi termal stres, gemiadamlarının bilgisayar becerileri, konsantrasyon ve çalışma belleği yeteneklerinde önemli farklılıklara yol açmamıştır.



Şekil 4.18 : Ortalama doğru cevap sayısı (MP).

4.2.2 ‘Running memory- continuous performance task’ (Çalışan bellek-sürekli performans görevi) testi sonuçları

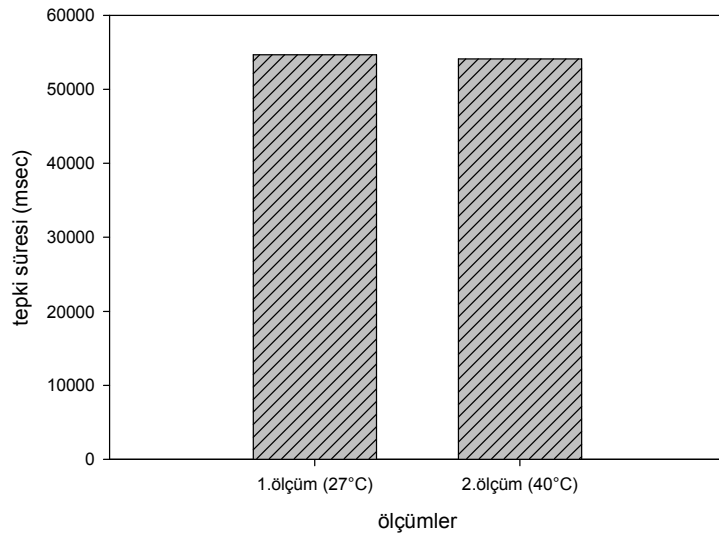
Gemiadamlarının; dikkat, konsantrasyon ve hafıza yetisini değerlendirmek amaçlı uygulanan ‘Running memory- continuous performance task’ testi sonuçları aşağıdaki şekildedir.

Çizelge 4.7 : ‘Running memory- continuous performance task’ testi sonuçları.

	Ortalama Doğru Cevaplama Süresi (msec)	Doğru Sayısı / 80
1.ölçüm (27°C)	54692	73
2.ölçüm (40°C)	54124	70

Farklı termal koşullarda yapılan ölçümlerde, ‘Running memory- continuous performance task’ testi, bilişsel performansın en fazla düşüş gösterdiği test olmuştur.

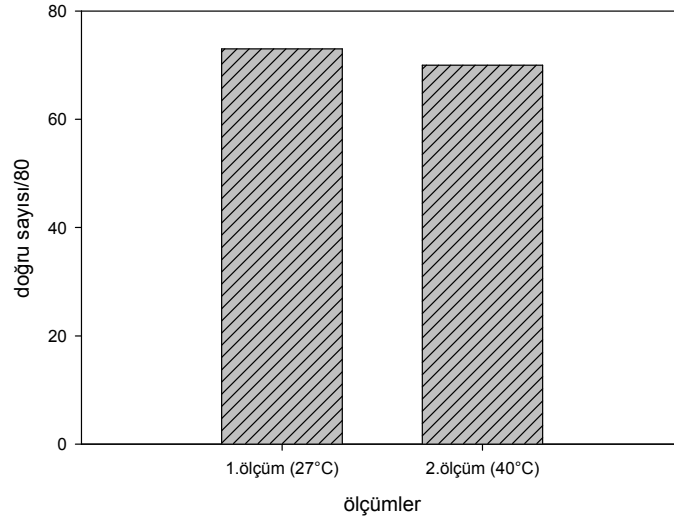
Çalışan Bellek - Sürekli Performans Testi



Şekil 4.19 : Ortalama doğru cevaplama süresi (RM).

Çizelge 4.7’de görüldüğü gibi termal stres gemiadamlarının en az dikkat, konsantrasyon ve hafıza yetisinde düşüşe neden olmuştur.

Çalışan Bellek - Sürekli Performans Testi



Şekil 4.20 : Ortalama doğru cevap sayısı (RM).

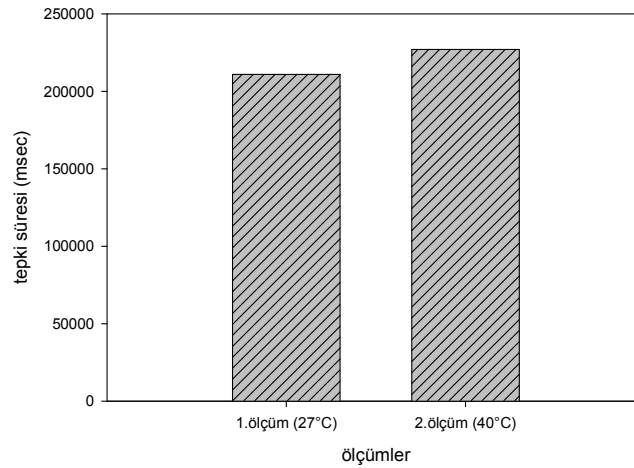
4.2.3 ‘Logical relations’ (Mantıksal ilişki) testi sonuçları

Gemiadamlarının, algılama ve muhakeme yetisini değerlendirmek amaçlı uygulanan ‘Logical relations’ testi sonuçları aşağıdaki şekildedir.

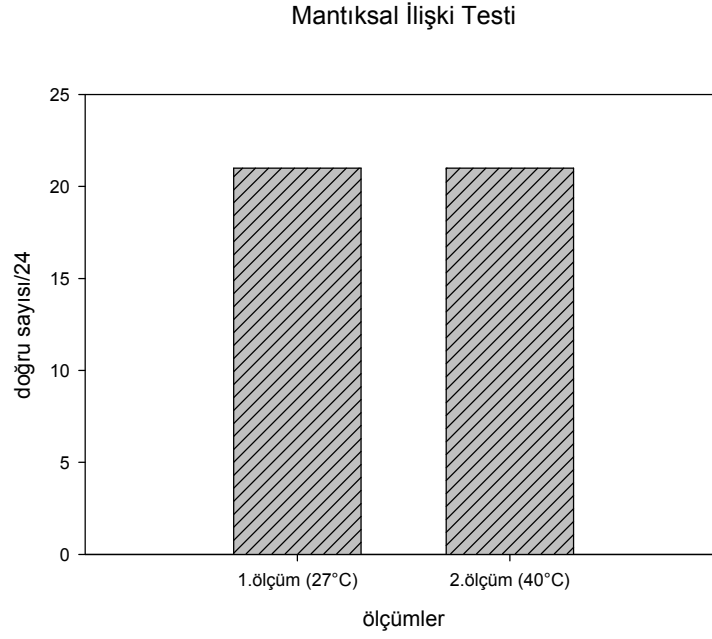
Çizelge 4.8 : ‘Logical relation’ testi sonuçları.

	Ortalama Doğru Cevaplama Süresi (msec)	Doğru Sayısı / 24
1.ölçüm (27°C)	210964	21
2.ölçüm (40°C)	226989	21

Mantıksal İlişki Testi



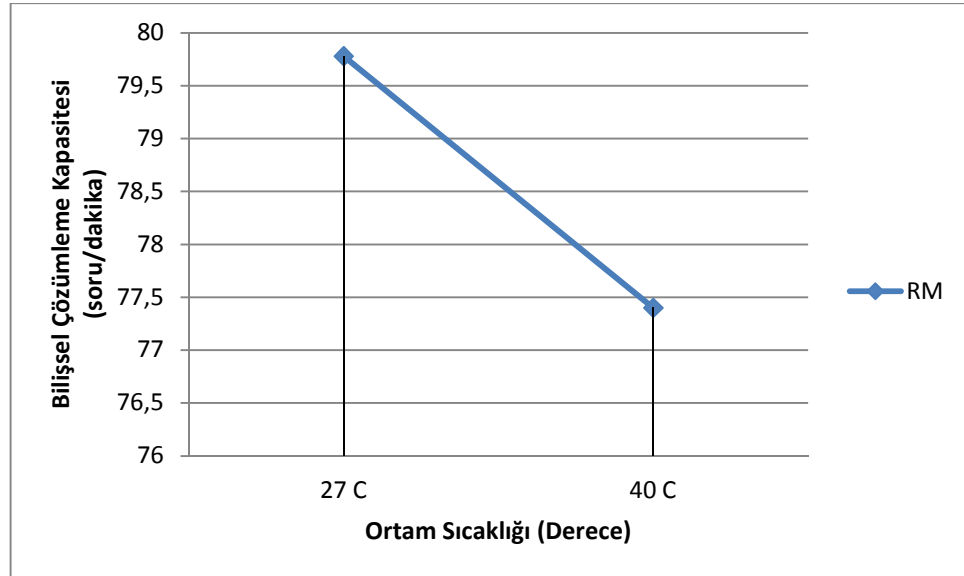
Şekil 4.21 : Ortalama doğru cevaplama süresi (LR).



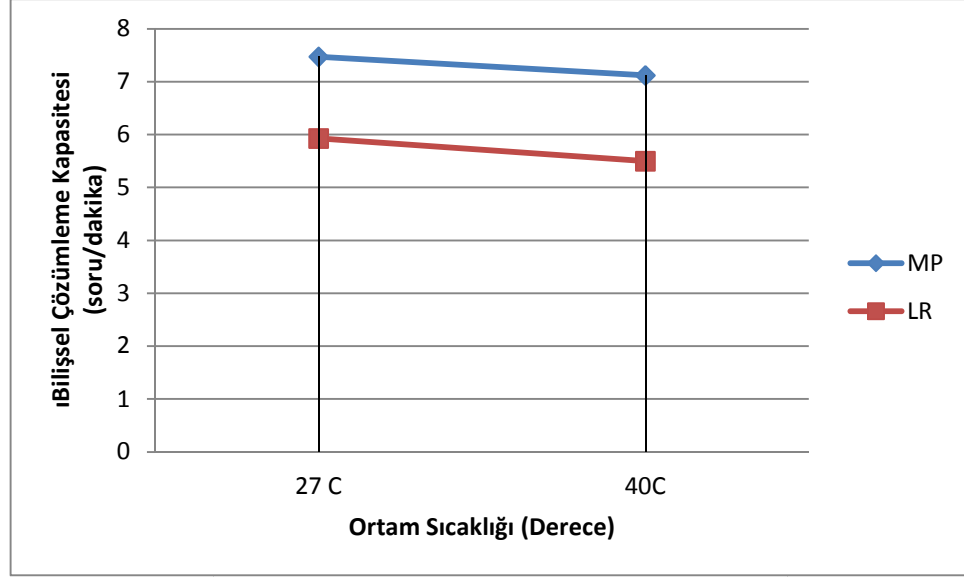
Şekil 4.22 : Ortalama doğru cevap sayısı (LR).

4.2.4 Testlerin karşılaştırmalı analizi

Termal stresin bilişsel performansa ve operasyonel süreçlere etkisini değerlendirmek için kullanılan 3 farklı ANAM4™ testinin karşılaştırmalı analizi aşağıdaki şekildedir.



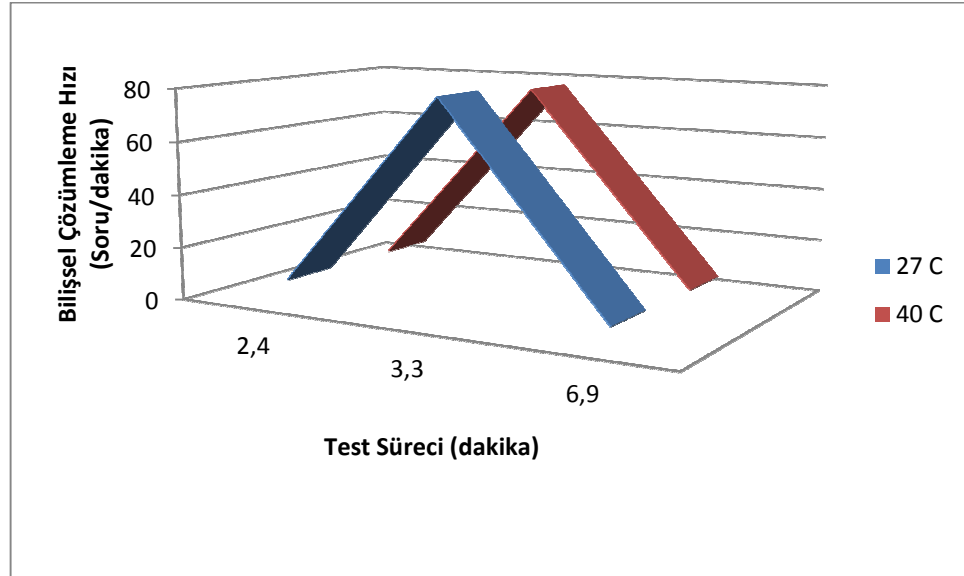
Şekil 4.23 : Bilişsel çözümleme kapasitesi (RM).



Şekil 4.24 : Bilişsel çözümleme kapasitesi (MP-LR).

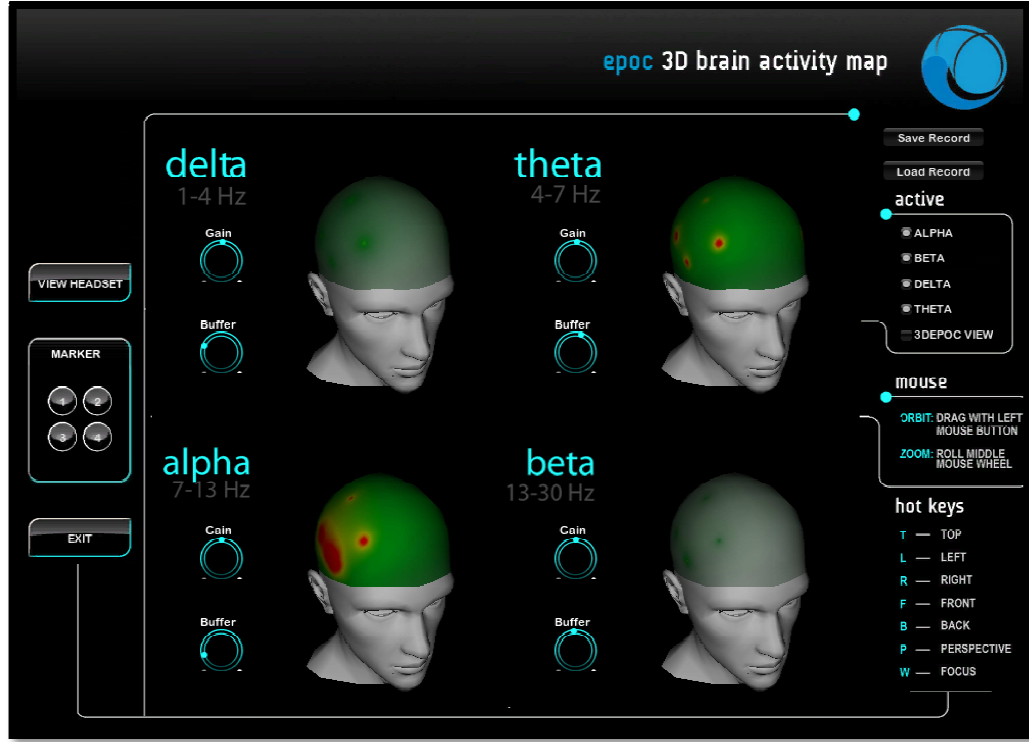
4.2.5 EEG sistem sonuçları

27°C ve 40°C'lik termal stresin bulunduğu ortamlarda, uygulanan 3 farklı ANAM4™ testleri süresince EEG cihazı ile alınan görsel kayıtlar incelenmiş ve bireylerin beyin dalgalarında meydana gelen değişiklikler yorumlanmıştır.

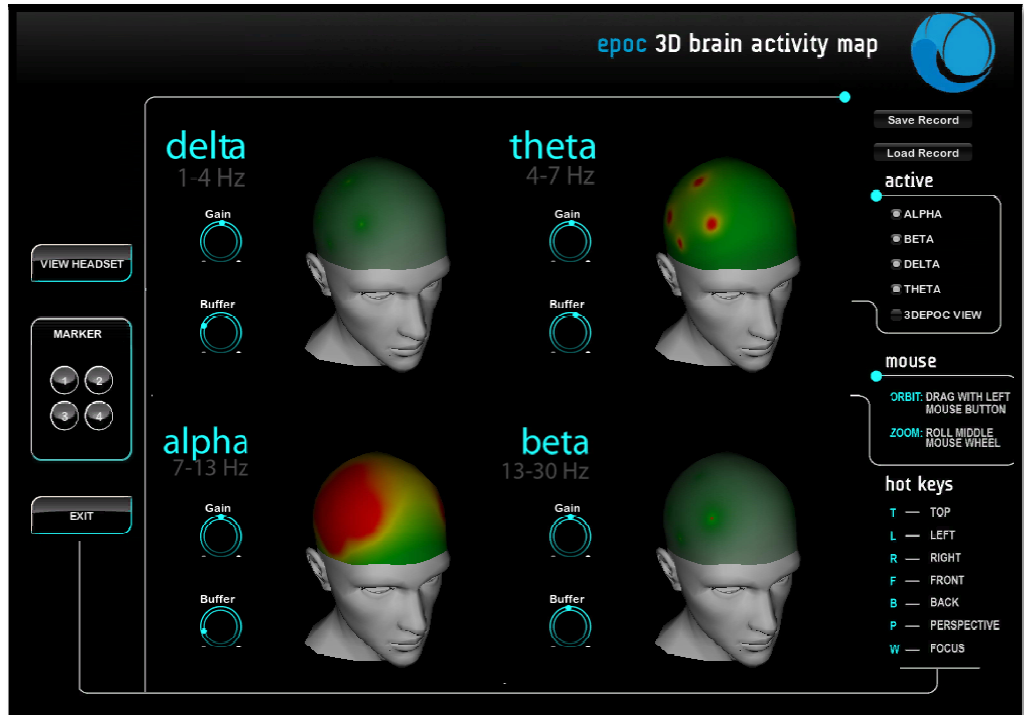


Şekil 4.25 : Bilişsel çözümleme hızı.

EEG cihazı ile artan sıcaklığın beyin dalgalarında meydana getirdiği stres gözlemlenmiştir.



Şekil 4.26 : EEG kaydı – 27°C (3,3. dk).



Şekil 4.27 : EEG kaydı – 40°C (3,3. dk).

4.3 Gürültünün Bilişsel Süreç Ve Performansa Etkisi

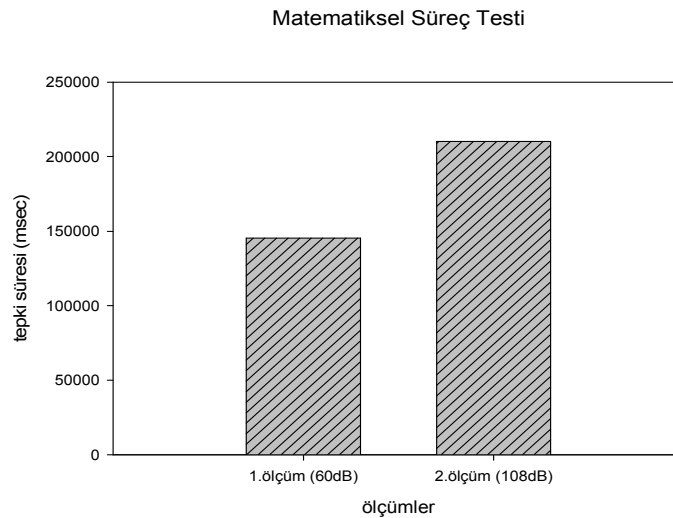
Gürültünün bilişsel performansa ve operasyonel süreçlere etkisini değerlendirebilmek için 3 farklı ANAM4™ testinden oluşan bir batarya oluşturulmuştur. Hazırlanan batarya baş mühendis, 3 makine zabiti ve 2 makine stajyeri olmak üzere toplam 6 gemiadamına uygulanmıştır. Gönüllülere 108dB’lik bir gürültü stresinin bulunduğu koşullar ile 60dB’lik normal şartlar altında 3 testten oluşan batarya uygulanmış, reaksiyon zamanları ve test performansları karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Diğer testlerde olduğu gibi, EEG cihazı ile testler uygulanırken kayıt alınmış ve gönüllülerin beyin dalgalarında oluşan potansiyel farklılıklar incelenmiştir

4.3.1 ‘Mathematical processing’ (Matematiksel süreç) testi sonuçları

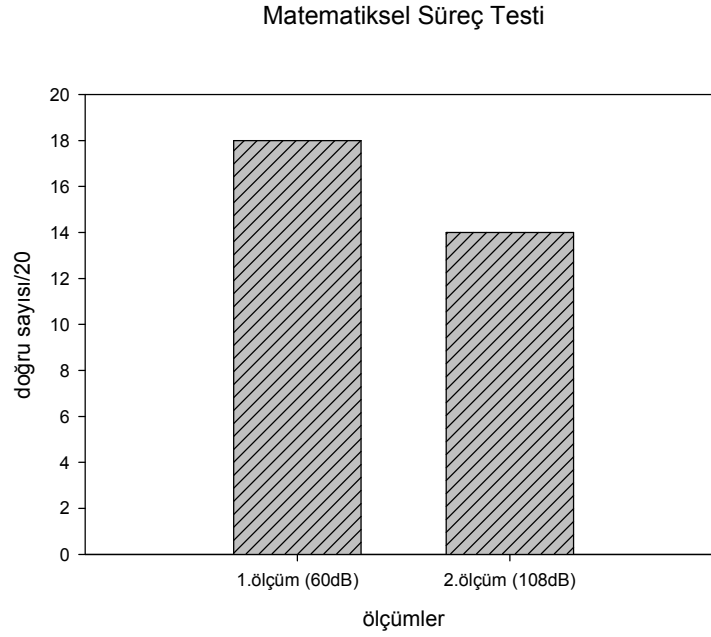
Gemiadamlarının, temel bilgisayar becerileri, konsantrasyon ve çalışma belleğini değerlendirmek amaçlı uygulanan ‘Mathematical processing’ testi sonuçları aşağıdaki şekildedir.

Çizelge 4.9 : ‘Mathematical processing’ testi sonuçları.

	Ortalama Doğru Cevaplama Süresi (msec)	Doğru Sayısı / 20
1.ölçüm (60dB)	145364	18
2.ölçüm (108dB)	210317	14



Şekil 4.28 : Ortalama doğru cevaplama süresi (MP).



Şekil 4.29 : Ortalama doğru cevap sayısı (MP).

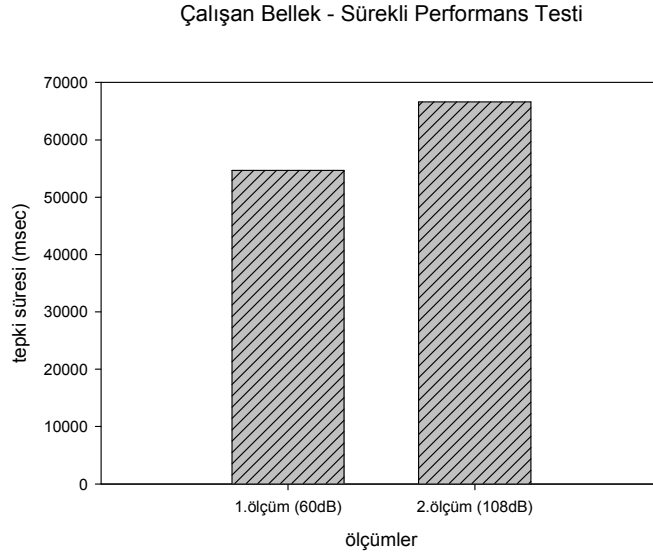
4.3.2 ‘Running memory- continuous performance task’ (Çalışan bellek-sürekli performans görevi) testi sonuçları

Gemiadamlarının; dikkat, konsantrasyon ve hafıza yetisini değerlendirmek amaçlı uygulanan ‘Running memory- continuous performance task’ testi sonuçları aşağıdaki şekildedir.

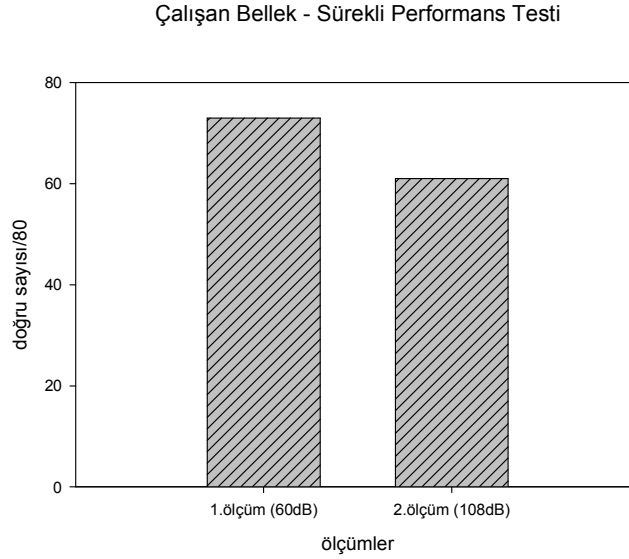
Çizelge 4.10 : ‘Running memory- continuous performance task’ testi sonuçları.

	Ortalama Doğru Cevaplama Süresi (msec)	Doğru Sayısı / 80
1.ölçüm (60dB)	54692	73
2.ölçüm (108dB)	66591	61

Araştırmamız kapsamındaki tüm stresör faktörler (yorgunluk-uykusuzluk, yüksek termal stres ve gürültü) arasında gemiadamlarının bilişsel performanslarını negatif yönde en fazla etkileyen stresör gürültü olmuştur. Özellikle; yaz aylarında veya sıcak bölgelerde, sefer esnasındaki gemilerin makine dairelerinde gerçekleşecek olan operasyonlarda, bu iki stresör faktörün (gürültü ve sıcaklık) birleşeceğini de göz önünde bulundurursak, insan kaynaklı hataların oluşma olasılığı artış gösterecektir.



Şekil 4.30 : Ortalama doğru cevaplama süresi (RM).



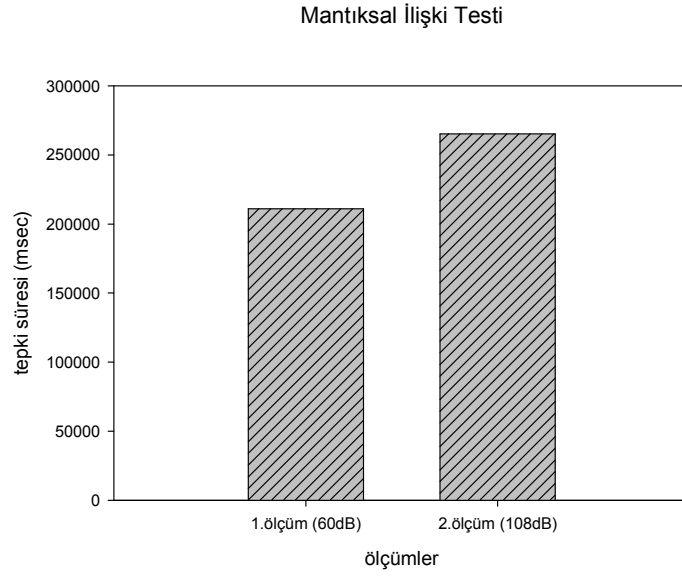
Şekil 4.31 : Ortalama doğru cevap sayısı (RM).

4.3.3 ‘Logical relations’ (Mantıksal ilişki) testi sonuçları

Gemiadamlarının, algılama ve muhakeme yetisini değerlendirmek amaçlı uygulanan ‘Logical relations’ testi sonuçları aşağıdaki şekildedir.

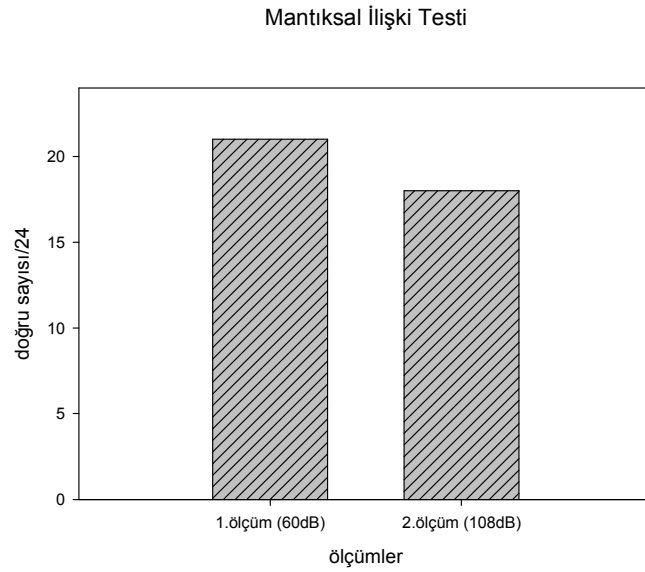
Çizelge 4.11 : ‘Logical relation’ testi sonuçları.

	Ortalama Doğru Cevaplama Süresi (msec)	Doğru Sayısı / 24
1.ölçüm (60dB)	210964	21
2.ölçüm (108dB)	265251	18



Şekil 4.32 : Ortalama doğru cevaplama süresi (LR).

Şekil 4.32’de de gözlemlendiği gibi gürültü gemiadamlarının algılama ve muhakeme yetisini olumsuz yönde etkilemektedir.



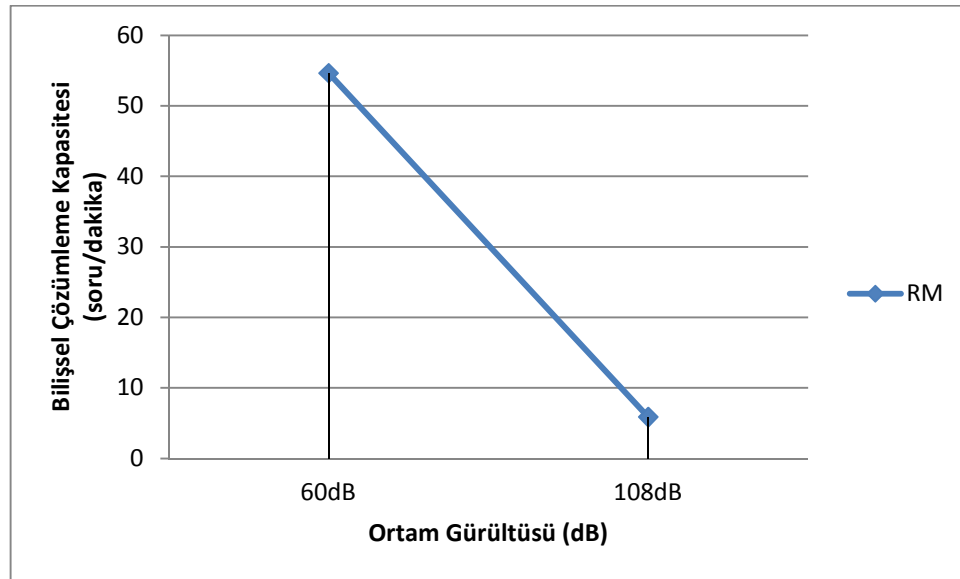
Şekil 4.33 : Ortalama doğru cevap sayısı (LR).

4.3.4 Testlerin karşılaştırmalı analizi

Gürültünün bir stres faktörü olarak bilişsel performansa ve operasyonel süreçlere etkisini değerlendirmek için kullanılan 3 farklı ANAM4™ testinin karşılaştırmalı analizi aşağıdaki şekildedir.



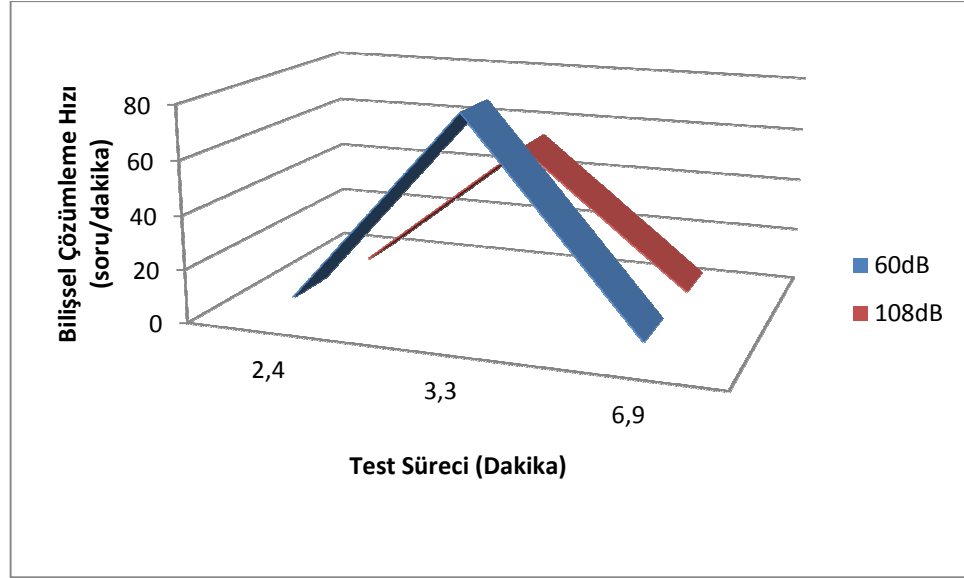
Şekil 4.34 : Bilişsel çözümleme kapasitesi (MP-LR).



Şekil 4.35 : Bilişsel çözümleme kapasitesi (RM).

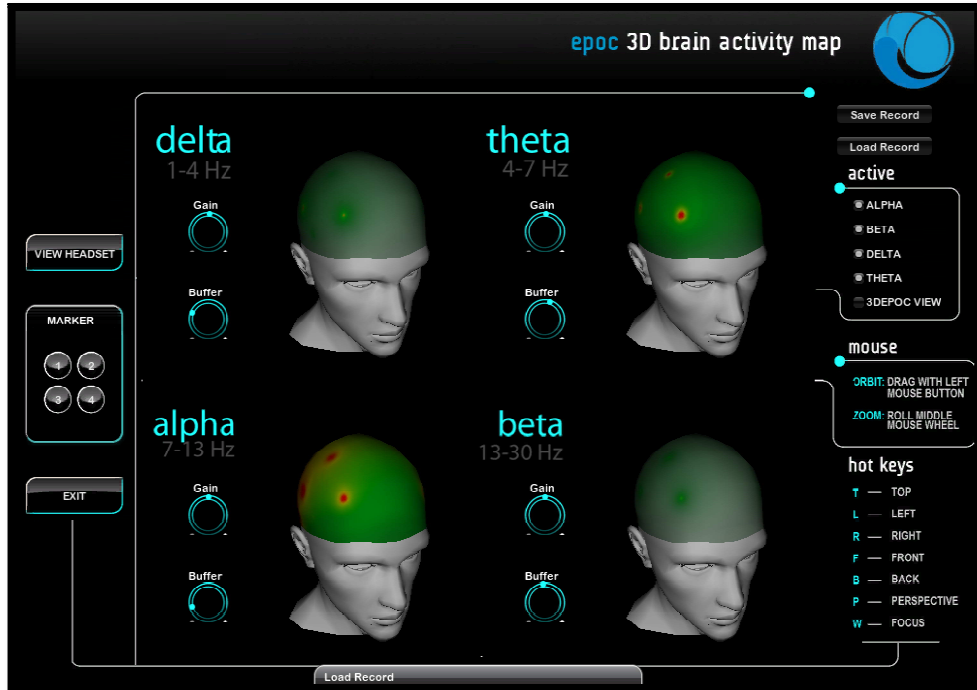
4.3.5 EEG sistem sonuçları

Gürültünün 60dB ve 108dB olduğu ortamlarda, uygulanan 3 farklı ANAM4™ testleri süresince EEG cihazı ile alınan görsel kayıtlar incelenmiş ve bireylerin beyin dalgalarında meydana gelen değişiklikler yorumlanmıştır.

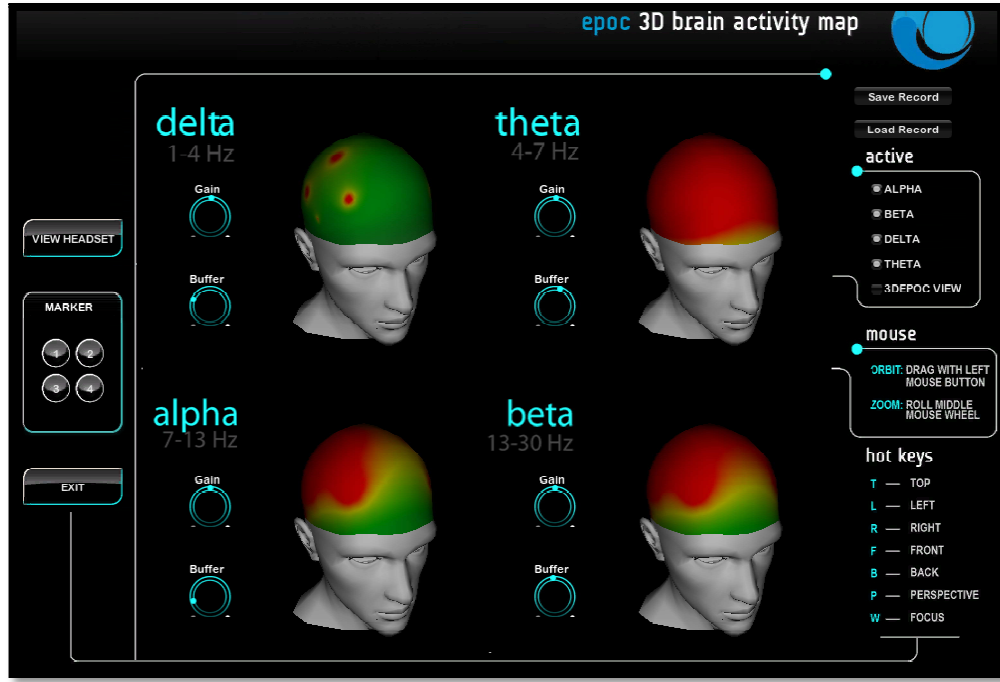


Şekil 4.36 : Bilişsel çözümleme hızı.

Gürültü, araştırmamızdaki diğer stresörlere oranla gönüllülerim bilişsel performanslarını en fazla negatif yönde etkileyen faktör olmuştur. Bu durum, EEG sonuçlarında da gözlemlenebilmektedir.



Şekil 4.37 : EEG kaydı – 60dB (3,3. dk).



Şekil 4.38 : EEG kaydı – 108dB (3,3. dk).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Deniz taşımacılığı; sektörde yeni metotların ve teknolojinin gelişmesi, büyük miktardaki yüklerin tek seferde taşınması, diğer ulaştırma sistemlerine göre daha ekonomik ve güvenilir olması gibi nedenlerden dolayı dünya taşımacılık hacminin %90'dan fazla bölümünü oluşturmakta ve her geçen gün artan bir eğilim göstermektedir. Bu oran sektördeki rekabeti tetiklemekte, yükleme ve tahliye operasyonlarının hızı artmakta, seyir süreleri kısalmışken limanda kalma süresi azalmaktadır. Buna bağlı olarak gemiadamlarının çalışma süreleri ve yoğunlukları da fazlalaşmıştır. Artan iş yükü ile birlikte insan kaynaklı hataların ve kazaların sayısı da artış göstermiştir.

Bu çalışmada, Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO)'nun güvenlik değerlendirmelerinde kullandığı olay bazlı ya da hata bazlı risk analizlerinin eksik kalan yönü olan ve özellikle 2003 yılı itibari ile örgütün iş programında yer almaya başlayan, gemiadamlarının bilişsel performanslarının insan kaynaklı kazalara ve gemi operasyonel süreçlerine etkisi incelenmiş ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Araştırmamızın ilk bölümünde, gemiadamlarındaki yorgunluk ve uykusuzluğun bilişsel performans ve operasyonel süreçlere etkisi incelenmiştir. Sefer esnasında, 6 güverte zabiti ve stajyerleri üzerinde yapılan testlerde, genel olarak 4 saatlik seyir vardiyasının ortasından itibaren gönüllülerin bilişsel testlerdeki başarı oranı düşmüş ve reaksiyon hızları yavaşlamıştır. EEG cihazı ile gönüllülerin seyir vardiyası boyunca kaydedilen beyin dalgaları incelendiğinde, yorgunluk özellikle vardiyanın son çeyreğinden itibaren gözlemlenmiştir. Bu anlamda, gemiadamlarının çalışma saatlerini düzenleyen uluslararası sözleşmelerde belirtilen kurallara uyum oldukça önem taşımaktadır. Belirlenen çalışma sürelerinin aşılması, gemiadamlarının bilişsel performanslarındaki düşüşe paralel olarak, özellikle dikkat, algı, yoğunlaşma, hafıza, matematiksel değerlendirme ve muhakeme gerektiren bilişsel tabanlı işlerde hata riskini arttıracak anlaşılmaktadır. Özellikle zabitelerin vardiyaya uykusuz ve yorgun çıkmak zorunda kaldıkları sık limana uğrayan, yakınyol taşımacılığı yapan

gemilerde, zabıt sayısının artırılması yorgunluk ve uykusuzluk kaynaklı hataların önlenmesinde olumlu bir etki doğuracaktır.

Ulusal mevzuatımızdaki, Gemilerin Gemiadamları ile Donatılmasına ilişkin yönerge’de, 500 GT ve üzeri gemilerde 3. zabite gerek görülmemiştir. Oysaki bu çalışmanın sonucunda, yakınyol çalışan gemilerde 3. zabitin bile yeterli olmadığı saptanmıştır. Yerel mevzuatımızda bu konuyla ilgili yeni düzenlemeler yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Araştırmamızın ikinci bölümünde; termal stresin (sıcak – soğuk) ve gürültünün bilişsel performans ve operasyonel süreçlere etkisi incelenmiştir. 6 makine zabiti ve stajyerleri üzerinde, sıcaklığın ve sesin stresör faktöre dönüştüğü durumlar ile normal şartlara yakın koşullarda yapılan testler karşılaştırılmış ve artan sıcaklık ile gürültünün bilişsel performansı negatif yönde etkilediği görülmüştür. EEG cihazı ile de sıcaklık ve gürültünün beyin dalgalarında meydana getirdiği stres gözlemlenmiştir. Bu anlamda, gemiadamlarında meydana gelen bilişsel performanstaki düşüş; gemi operasyonel süreçleri için bir risk faktörü oluşturmaktadır. Özellikle; yaz aylarında veya sıcak bölgelerde, sefer esnasındaki gemilerin makine dairelerinde gerçekleşecek olan operasyonlarda, bu iki stresör faktörün birleşeceğini de göz önünde bulundurursak, insan kaynaklı hataların oluşma olasılığı artış gösterecektir.

1475 sayılı İş Kanunu, İş sağlığı ve güvenliği tüzüğü 22. madde gereği ağır ve tehlikeli işlerin yapıldığı yerlerde işçilerin iş kazalarına uğramamaları ve işitme duyularını kaybetmemeleri için gürültünün şiddeti 80 dB’i geçmemelidir. Fakat gemi ortamında, makine dairesinde bunun sağlanması mümkün olmadığı için, gemiadamlarının kulak koruyucularını kullanması gerekmektedir. Aynı tüzüğün 20. maddesi gereği ise, kapalı iş yerlerindeki sıcaklık değerleri 15°C ile 30°C arasında olmalıdır. Gemi ortamında bu değerlerin de sağlanması mümkün değildir, bu nedenle gemiadamlarının özellikle yaz aylarında veya sıcak bölgelerde makine dairesinde çalışmak zorunda olduklarında termal korumalı kıyafetler kullanmaları önerilmektedir.

Bununla birlikte, bu tezde ön çalışması yapılmış olan stresör faktörler altında bilişselliğin modellenmesi ileride daha geniş bir ölçüm alanı ile bize bilişselliğin deniz ulaştırmasında en etkili şekilde kullanılması için gereken stratejilere

yöneltecektir. Bu alanda yapılacak olan çalışmalardan verimli şekilde kullanılabilmesi için çalışmaların sonuçları aşağıdaki stratejilerle ilişkilendirilmelidir. Bu stratejiler

- i. Gemiadamlığı mesleği için strese dayanıklı personelin seçimi: TST teorisinde de bahsedildiği üzere stresör faktörlerin strese dönüşmesi kişinin karakterine, değerlerine ve durumuna bağlıdır. Dolayısıyla gemi ortamındaki stresör faktörler göz önüne alınarak gemiadamlığı mesleği seçimleri esnasında adaylara bu alanda yapılan çalışmaların sonuçlarına göre bilişsel testler uygulanmalıdır.
- ii. Stresten arındırılmış teknolojik sistemler: Arayüzü insan olan teknoloji sistemleri denizcilikte sürekli kullanılmaktadır. Yine bu alanda yapılacak çalışmaların sonuçları doğrultusunda kullanıcılar ne kadar stresli olursa olsun hedefe ulaşılmasını sağlayacak sistem özellikleri ve rutinlerinin geliştirilmesi gereklidir. Bu teknolojik gelişmeler stresörlerin, gemiadamlarının ve içinde bulundukları mürettebatın davranışlarını nasıl etkilediğini anlamakla başlayacaktır. Bireylerin stresli koşullardaki reaksiyonları bu sistemlerin dizaynı için anahtardır.

Yukarıdaki bölümlerde anlatıldığı üzere karmaşık ve kapalı sistemlerde stresör faktörler bilişsel performansa etki etmektedir. Dolayısıyla gemiadamlarının çalışma koşulları ve deniz ortamından kaynaklanan faktörler gemiadamlarının bilişsel yeteneklerinde operasyonel süreçler esnasında kayıplara yol açabileceği bu tezde de belirlenmiştir. Çalışmada ortaya çıkarılan model, operasyonel süreçler esnasında bilişsel yeteneklerin değişimini ölçerek gemiadamlarındaki stresör faktörlerin bilişselliğe etki mekanizmasını anlatmaktadır. Ancak bu mekanizma anlaşıldıktan sonra bu etkiler kontrol edilebilecek, gemiadamlarında bilişselliğin stres faktörleri altında nasıl iyileştirilebileceği üzerine çalışılabilecektir.

KAYNAKLAR

- Ainsworth, L.L., Bishop, H.P.** (1971). The effects of a 48-hour period of sustained field activity on tank crew performance (HumRRO TR No. 71-16). Alexandria, VA: Human Resources Research Organization.
- Allen, R.W., Magdaleno, R.E., & Jex, H.R.** (1975). Effects of wideband auditory noise on manual control performance and dynamic response (AMRL-TR-75-65). Wright-Patterson Air Force Base, OH: Aerospace Medical Research Laboratory.
- Anderson, N.** (2001). Handbook of industrial, work and organizational psychology, Sage Publishing ISBN: 9789750404764
- Bal, E.,** (2011). Gemiadamlarında Yorgunluğa Neden Olan Etkenlerin Analitik İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ
- Banks, J.H., Sternberg, J.J., Farrell, J.P., Debrow, C.H., & Dalhamer, W.A.** (1970). Effects of continuous military operations on selected military tasks (BESARL TR No. 1166). Arlington, VA: U.S. Army Organizational and Systems Research Laboratory.
- Baradell, J.G., & Klein, K.** (1993). Relationship of life stress and body consciousness to hypervigilant decision making. *Journal of Personality and Social Psychology*, 64(2), 267–273.
- Bartlett, F.C.** (1953). Psychological criteria for fatigue. In W.F.Floyd & A.T. Welford (Eds.), *Symposium on fatigue*. Londong: H.K. Lewis.
- Broadbent, D.E.** (1951). The twenty dials test and the twenty lights test under noise. *MRC/APRU res. Rep.* 160–51.
- Broadbent, D.E.** (1954). Some effects of noise on visual performance. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 6, 1–5.
- Broadbent, D.E.** (1971). *Decision and Stress*. London: Academic Press.
- Broadbent, D.E., & Gregory, M.** (1963). Vigilance considered as a statistical decision. *British Journal of Psychology*, 54, 309–323.
- Broadbent, D.E., & Gregory, M.** (1965). Effects of noise and signal rate upon vigilance analysed by means of decision theory. *Human Factors*, 7, 155–162.
- Brookhuis, K.A., & de Waard, D.** (1993). The use of psychophysiology to assess driver status. *Ergonomics*, 39, 1099–1110.
- Brookhuis, K.A., & de Waard, D.** (2001). Assessment of driver's workload: Performance and subjective and physiological indexes. In P.A.

Hancock, & P.A. Desmond (Eds.), Stress, workload, and fatigue. Mahwah, NJ: L. Erlbaum.

Brown, I.D. (1994). Driver fatigue, *Human Factors*, 36, 298–314.

Buck-Gengler, C. J., & Healy, A. F. (2001). Processes underlying long-term repetition priming indigit data entry. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 27, 879–888.

C180, (1996). Seafarers' Hours of Work and the Manning of Ships Convention

Cacciabue, P.C.; Decortis, F.; Drozdowicz, B.; Masson, M.; Nordvik, J.-P. (2004). Comm. of the European Communities Joint Res. Centre, Ispra,

Callaway, E., & Dembo, D. (1958). Narrowed attention: A psychological phenomenon that accompanies a certain physiological change. *Archives of Neurology and Psychiatry*, 79, 74–90.

Cannon-Bowers, J. A., SALAS, E. and CONVERSE, S. A. (1993). Shared mental models in expert team decision-making, in N. J. Castellan, Jr (ed.), *Individual and Group Decision Making* (Hillsdale: Lawrence Erlbaum), 221 ± 246.

Cercarelli, L.R., Ryan, G.A. (1996). Long distance driving behaviour of Western Australian drivers. In L.R. Hartley (Ed.), *Proceedings of the second international conference on Fatigue and Transportation: Engineering, enforcement and education solutions* (pp. 35–45). Canning Bridge, Australia: Promaco.

Chvaneveldt, R. W., Durso, F. T., Goldsmith, T. E., Breen, T. J., Cooke, N. M., Tucker, R. G., & DeMaio, J. C. (1985). Measuring the structure of expertise. *International Journal of Man-Machine Studies*, 23, 699-728.

Cohen, S., & Weinstein, N. (1981). Nonauditory effects of noise on behavior and health. *Journal of Social Issues*, 37, 36–70.

Coleshaw, S.R.K., Van Someren, R.N.M., Wolff, A.H., Davis, H.M., & Keatinge, W.R. (1983). Impaired memory registration and speed of reasoning caused by low body temperature. *Journal of Applied Physiology*, 55, 27–31.

Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea, (1972). (COLREGs), from the IMO (The International Maritime Organisation). Retrieved February 13, 2006.

Cooke, N. J. (2005). Measuring Team Knowledge. *Handbook on Human Factors and Ergonomics Methods*, pp. 49-1-49-6. Boca Raton, FL: CLC Press, LLC.

Cooke, N. J., & Breedin, S. D. (1994). Constructing naive theories of motion on-the-fly. *Memory and Cognition*, 22, 474-493.

Cooke, N. J., & Gorman, J. C. (2004). Assessment of team cognition. In P. Karwowski (Ed.), 2nd EDITION- *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors*. Taylor & Francis Ltd.

- Cooke, N. J., Durso, F. T., & Schvaneveldt, R. W.** (1994). Retention of skilled search after nine years. *Human Factors*, 36, 597-605.
- Cooke, N. J., Kiekel, P. A., & Helm E.** (2001). Measuring team knowledge during skill acquisition of a complex task. *International Journal of Cognitive Ergonomics: Special Section on Knowledge Acquisition*, 5, 297-315.
- Cooke, N. J., Kiekel, P.A., Salas, E., Stout, R.J., Bowers, C., Cannon-Bowers, J.** (2003). Measuring Team Knowledge: A Window to the Cognitive Underpinnings of Team Performance. *Group Dynamics: Theory, Research and Practice*, 7, 179-199.
- Cooke, N. J., Stout, R.J., & Salas, E.** (2001). A knowledge elicitation approach to the measurement of team situation awareness. In M. McNeese, M. Endsley, & E. Salas, (Eds.), *New Trends in Cooperative Activities: System Dynamics in Complex Settings*, pp. 114-139. Santa Monica, CA: Human Factors.
- Dönmez, A.** (1992). Bilişsel sosyal temalar, Araştıramaankara üniversitesi dil ve tarih coğrafya fakültesi felsefe bölümü dergisi, cilt14,s.1.
- Driskell, J.E., Mullen, B., Johnson, C., Hughes, S., & Batchelor, C.** (1992). Development of quantitative specifications for simulating the stress environment (Report No. AL-TR-1991- 0109). Wright-Patterson AFB, OH: Armstrong Laboratory.
- Drucker, E.H., Cannon, L.D., & Ware, J.R.** (1969). The effects of sleep deprivation on performance over a 48-hour period (HumRRO TR No. 69-8). Alexandria, VA: Human Resources Research Organization
- Ellis, H.D.** (1982). The effects of cold on performance of serial choice reaction time and various discrete tasks. *Human Factors*, 24, 589–598.
- Ellis, H.D., Wilcock, S.E., & Zaman, S.A.** (1985). Cold and performance: The effects of information load, analgesics, and the rate of cooling. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 56, 233–237. evidence from Turkish maritime business, IAMU Maritime congress, Korea
- Embrey, D., ve ark.,** (2006). Development of a Human Cognitive Workload Assessment Tool, MCA Final Report
- Fairclough, S.H., Graham, R.** (1999). Impairment of driving performance caused by sleep deprivation or alcohol: A comparative study. *Human Factors*, 41, 118–128.
- Fink, A. M., Eckhardt, A. L., Fennessy, M. M., Jones, J., Kruse, D., VanderZwan, K., J., Ryan, C. J., and Zerwic, J. J.,** (2010). Psychometric Properties of Three Instruments to Measure Fatigue With Myocardial Infarction. *Western Journal of Nursing Research*, 32(7) 967–983.
- Fisher, S.** (1984). *Stress and the perception of control*. London: Lawrence Erlbaum Associates, Ltd.

- Gaillard, A. W. K., Wientjes, C. J. E.** (1994). Mental load and work stress as two types of energy mobilization, *Work & Stress*, 8, 141–152.
- Gawron, V.J., French, J., Funke, D.** (2001). An overview of fatigue, In P.A. Hancock, & P.A. Desmond (Eds.), *Stress, workload, and fatigue*. Mahwah, NJ: L. Erlbaum.
- Gezeravcı, M.,** (2010); Denizcilik ve havacılıkta ekip kaynak yönetimin karşılaştırması,
- Giesbrecht, G.G., Arnett, J.L., Psych, C., Vela, E., & Bristow, G.K.** (1993). Effect of task complexity on mental performance during immersion hypothermia. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 64, 201–211
- Gorman, J.C., Foltz, P.W., Kiekel, P.A., Martin, M.J., and Cooke, N.C.** (2003). Evaluation of latent semantic analysis-based measures of team communications content. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 47th Annual Meeting*.
- Gregory, R. L.** (1994). *Mind in science: a history of explanations in psychology and physics*, London, UK: George Weidenfeld and Nicholson.
- Grether, W.F.** (1973). Human performance at elevated environmental temperature. *Aerospace Medicine*, 44, 747–755.
- Halverson, C.A.** (1995). *Inside the Cognitive Workplace: New Technology and AirTraffic Control*. PhD Thesis, Dept. of Cognitive Science, University of California San Diego
- Hammond, K. R.** (2000). *Judgments under stress*. New York; Oxford University Press.
- Hancock, P. A., Desmond, P. A.** (2001). *Stress, workload, and fatigue*. Mahwah, NJ: L. Erlbaum.
- Harris W.C, Hancock P.A.** (2003). Field Assessment of Cognitive Performance Under Stress. IN *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics society 47. Annual Meeting - 2003*
- Haslam, D.R., & Abraham, P.** (1987). Sleep loss and military performance. In G.L. Belenky (Ed.), *Contemporary studies in combat psychiatry* (PP. 167–184). New York: Greenwood Press.
- Hockey, G. R. J.** (1970). Effect of loud noise on attentional selectivity. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 22, 28–36.
- Hockey, G. R. J.** (1979). Stress and the cognitive components of skilled performance. (pp. 141–177) In V. Hamilton & D. M. Warburton (Eds.) *Human stress and cognition: An information processing approach*. New York: John Wiley & Sons.
- Horizon Project.,** (2012). Warsash Maritime Academy

- Houtman, I., Miedema, M., Jettinghoff, K., Starren, A., Heinrich, J., Gort, J.** (2005). *Fatigue In The Shipping Industry, Work and Employment*, Hoofddorp, The Netherlands
- Howell, W. C., & Cooke, N. J.** (1989). Training the human information processor: A look at cognitive models. In I. L. Goldstein and Associates (Eds.), *Training and development in organizations* (pp. 121-182). New York: Jossey Bass.
- Hunter, J. E.** (1986). Cognitive ability, cognitive aptitudes, job knowledge, and job performance. *Journal of Vocational Behavior*, 29, 340-362.
- Hutchins, E. and Klausen, T.** (1996). *Distributed Cognition in an Airline Cockpit*. In *Communication and Cognition at Work*, eds. D. Middleton and Y. Engeström, Cambridge: Cambridge University Press.
- IMO,** (2004). Resolution A.947(23), *Human Element Vision, Principles and Goals for The Organization*,
- Job, R.F.S., Dalziel, J.** (2001). Defining fatigue as a condition of the organism and distinguishing it from habituation, adaptation, and boredom. In P.A. Hancock, & P.A. Desmond (Eds.), *Stress, workload, and fatigue*. Mahwah, NJ: L. Erlbaum.
- Kaarin J. Anstey, Joanne Wood, Stephen Lord, Janine G. Walker,** (2005). Cognitive, sensory and physical factors enabling driving safety in older adults, *Clinical Psychology Review*, Volume 25, Issue 1, January 2005
- Kaplan, H.J., Sadark, B.J.** (1985). *Test book psychiatry*. United States.
- Keiss, H.O., & Lockhart, J.M.** (1970). Effects of level and rate of body surface cooling on psychomotor performance. *Journal of Applied Psychology*, 54, 386-392.
- Kiekel, P. A., Cooke, N. J., Foltz, P. W., & Shope, S. M.** (2001). Automating measurement of team cognition through analysis of communication data. In M. J. Smith, G. Salvendy, D. Harris, and R. J. Koubek (Eds.), *Usability Evaluation and Interface Design*, pp. 1382-1386, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kiekel, P. A., Cooke, N.J., Foltz, P.W., Gorman, J. C., & Martin, M.J.** (2002). Some promising results of communication-based automatic measures of team cognition. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 46th Annual Meeting*, 298-302.
- Kiekel, P.A. & Cooke, N. J.** (2004). Human factors aspects of team cognition. In R. W. Proctor and K. L. Vu (Eds.), *The Handbook of Human Factors in Web Design*, pp. 90-103, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kiekel, P.A., Gorman, J. C., & Cooke, N. J.** (2004). Measuring speech flow of co-located and distributed command and control teams during a

communication channel glitch. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 48th Annual Meeting, 683-687.

- Kim H., Kim H.-J., Hong S.** (2010). Collision Scenario-based Cognitive Performance Assessment for Marine Officers. *TransNav - International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*, Vol. 4, No. 1, pp. 73-77
- Kingstone, A., Smiek, D., Ristic, J., Frieden, C.K., & Eastwood, J.D.** (2003). Attention, researchers! It is time to take a look at the real-world. *Current Directions in Psychological Science*, 12(5), 176–180.
- Koçak, G.**, (2008). Gemi Makineleri İşletmesinde Ergonomik Analiz, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Kroemer, K.H.E., Grandjean, E.**, (1997). *Fitting the Task to the Human: Textbook of Occupational Ergonomics*, 5th Edition, Taylor & Francis, London.
- Lane, T.P., Bloor, M.**, (2001). *Fatigue Offshore: A comparison Offshore Oil Support Shipping and the Offshore Oil Industry (SIRC Report)*. Cardiff: Seafarers International Research Centre (SIRC) / Centre for Occupational and Health Psychology Cardiff University.
- Lazarus, R.S.** (1966). *Psychological Stress and the Coping Process*. New York: McGraw-Hill.
- Ljungberg K, J.** (2007). Cognitive degradation after exposure to combined noise and whole-body vibration in a simulated vehicle ride. *International Journal of Vehicle Sound and Vibration*, 3, (2), 130-142.
- Maas, J., Dillen, S., Verheij, R., and Groenewegen, P.** (2009). Social contacts as a possible mechanism behind the relation between green space and health. *Health and Place*., 15(2), 586-595.
- Matthews, G., Desmond, P. A.** (2002). Task-induced fatigue states and simulated driving performance. *Quarterly Journal of Experimental Psychology: Human Experimental Psychology*, 55, 659–686.
- McMaster M. D.** (1996). *The intelligence advantage: organizing for complexity*, Newton. MA: Butterworth-Heinemann
- Morphew, M.E.** (2001). The future of human performance and stress research: A new challenge. In
- Muscio, B.** (1921). Is a test of fatigue possible? *British Journal of Psychology*, 12, 31–46.
- Mukhtar, Z. B. Z.** (2009). A comparison of fatigue levels among Malaysian seafarers of different maritime sector, Msc Thesis, Master of Engineering (Marine Technology), Faculty of Mechanical Engineering, Universiti Teknologi Malaysia.

- Muslu, A.** (2008). Denizcilik Sektöründe İnsan Kaynakları Yönetimi ve Çalışma İlişkileri, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi.
- NASA.** (1996). Fatigue resource directory. In L.R. Hartley (Ed.), Proceedings of the second international conference on Fatigue and Transportation: Engineering, enforcement and education solutions (pp. 67–135). Canning Bridge, Australia: Promaco
- Pepler, R.D.** (1958). Warmth and performance: An investigation in the tropics. *Ergonomics*, 2, 63–68.
- Pilcher, J.J., Nadler, E., Busch, C.,** (2002). Effects of hot and cold temperature exposure on performance: a meta-analytic review , *Ergonomics*, 2002, VOL. 45, NO. 10, 682 -698
- Poulton, E.C.** (1978). A new look at the effects of noise: A rejoinder. *Psychological Bulletin*, 85, 1068–1079.
- Poulton, E.C.** (1979). Composite model for human performance in continuous noise. *Psychological Review*, 86(4), 361–375.
- Ream, E., & Richardson, A.** (1996). Fatigue: A concept analysis. *International Journal of Nursing Studies*, 33, 519-529.
- Reyner, L., and Baulk, S.** (1998). Fatigue in ferry crews: a pilot study. Cardiff University: Seafarers' International Research CentreSmith,
- Scheerer, M.** (1954). Cognitive theory. In G. Lindzey (Ed.), *Handbook of Social Psychology*. Vol. 1. Cambridge, Addison-Wesley.
- Salyga, J., and Jouzulynas, A.** (2006). Association between environment and psycho-emotional stress experienced at sea by Lithuanian and Latvian seamen. *Medicina (Kaunas)* ; 42(9), pp 759-769.
- Selye, H.** (1985). *Stress Without Distress*. Philadelphia. United States.
- Seppänen, W. J. Fisk, and Q. H. Lei** (2006). “Effect of temperature on task performance in office environment”, 5th International Conference on Cold Climate Heating, Ventilating and Air Conditioning. p. 53-16, 2006.
- Soetens, E., Hueting, J., & Wauters, F.** (1992). Traces of fatigue in an attention task. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 30, 97–100.
- Strater, O.** (2005). *Cognition and safety an integrated approach to systems design and assesment*, Ashgate Publishing, ISBN: 0754643255
- STCW,** (1978). *International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers*, IMO Publications.
- Tavacıoğlu, L.** (1999) *Bilişsel Değerlendirmeler*. Bağırhan Yayinevi.
- Tavacıoğlu, L.** (1996). *Artistik Cimnastikte Bilişsel (Cognitive) Değerlendirmeler, Duygu Durumundaki Değişmeler ve Beden Yapısının Performansa*

- Tepas, D.I., Price, J.M.** (2001). What is stress and what is fatigue?. In P.A. Hancock, & P.A. Desmond (Eds.), *Stress, workload, and fatigue*. Mahwah, NJ: L. Erlbaum.
- Theologus, G.C., Wheaton, G.R., & Fleishman, E.A.** (1974). Effects of intermittent, moderate intensity noise stress on human performance. *Journal of Applied Psychology*, 59, 539–547.
- Vaughan, J.A., Higgins, E.A., & Funkhouser, G.E.** (1968). Effects of body thermal state on manual performance. *Aerospace Medicine*, 39, 1310–1315.
- Vaughan, W.S.** (1977). Distraction effect of cold water on performance of higher-order tasks. *Undersea Biomedical Research*, 4, 103–116.
- Velioğlu, S.** (2006). Yoğun Bakım Ünitesinde Elektrofizyolojik Monitorizasyon (EEG ve Uyarılmış Potansiyellerin Monitorizasyonu), *Türk Yoğun Bakım Derneği Dergisi*, 4, 2, 49-54.
- Wilson, G., Skelly, J., & Purvis, B.** (1989, October). Reactions to emergency situations in actual and simulated flight. In *Proceedings of the Aerospace Medical Panel Symposium*, 1-13. The Hague, Netherlands.
- Woods, D.D., & Patterson, E.S.** (2001). How unexpected events produce an escalation of cognitive and coordinative demands. In P.A. Hancock, & P.A. Desmond, *Stress, workload, and fatigue*. Mahwah, NJ: L. Erlbaum.
- Woolfolk, A. E.** (1997). *Educational psychology* (7th ed). Boston: Allyn and Bacon.
- Yates, J. F., Klatzky, R. L., & Young, C. A.** (1995). Cognitive performance under stress. In R. S. Nickerson (Ed.), *Emerging needs and opportunities for human factors research* (pp. 262-290). Washington, D.C.: National Academies Press.
- Yılmaz P.** (2006). Yeni Ürün Geliştirme Projelerinde Takım Zekasının Önemi ve Proje Başarısına Katkısı. Yüksek Lisans Tezi. Gebze İleri teknoloji Enstitüsü.
- Yüksek yıldız A.H.**, (2012). Vardiya Zabitlerinin Yorgunluk ve Uykusuzluk hallerinin EEG ve Köprüüstü Simülatör Yardımı ile Belirlenmesi, Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Url-1**<<http://www.ilo.org/ilolex/cgi-lex/convde.pl?C180>, 11.10.2011.>, alındığı tarih: 13.01.2012
- Url-2**<<http://www.vistalifesciences.com/research-a-publications.html>>, alındığı tarih: 18.02.2012
- Url-3**<<http://www.emotiv.com/researchers/>>, alındığı tarih: 25.02.2012

Url-4< <http://tr.wikipedia.org/wiki/Elektroensefalografi>>, alındığı tarih: 11.04.2012

Url-5<<http://merchantmarine.financelaw.fju.edu.tw/data/IMO/MSC/72/MSC%2072-15>>, alındığı tarih: 13.04.2012

Url-6<<http://www.mevzuat.adalet.gov.tr/html/21117.html>>, alındığı tarih: 14.04.2012

Url-7<http://www.lr.org/sectors/built_env/Services/technical_consultancy/human_factors/>, alındığı tarih: 19.03.2012

Url-8<<http://yasamrehberlik.blogspot.com/2009/01/bilisel-grenme-yaklaimi-bilgiyi-ileme.html>>, alındığı tarih: 10.03.2012

ÖZGEÇMİŞ

Ad Soyad: Umut TAÇ

Doğum Yeri ve Tarihi: Samsun / 13.04.1986

Adres: Kadıköy / İstanbul

E-Posta: tac@itu.edu.tr

Lisans: İstanbul Teknik Üniversitesi , Deniz Ulaştırma ve İşletme Müh.

Mesleki Deneyim: Pasific Atlantic Lines (2011) , Planlama departmanı.

TEZDEN TÜRETİLEN YAYIN:

Tac,U., Tavacioglu, L. (2012). *The Role of the Cognitive Assessments in Maritime Education and Training*,IMLA 20, Terscheling, Netherlands.

Tavacıoğlu, L., Bolat, P., **Tac, U.**, Kora,O,K.(2012). *Gemiadamları ve Bilişsellik*, Denizcilik Dergisi, Haziran sayısı, İstanbul