

**THE FORMATION OF HISTORY AS A DISCIPLINE
DURING EARLY ISLAMIC HISTORY**

*Erken Dönem İslam Tarihinde Tarihin
Bir Disiplin Olarak Teşekkülü*

Elmira Akhmetova

Assoc. Prof.Dr., International Islamic University
Malaysia, Department of History and Civilization

elmira@iium.edu.my

ORC-ID: 0000-0002-2518-6812

Abstract

This essay highlights the importance of history as a discipline and a branch of knowledge in early Islamic intellectual life. It first underlines that Islam, as a creed and culture, is a history-conscious religion that was born among the Arabs, who inherited well-established methodologies of oral tradition and writing of genealogies from their history-loving ancestors, thus facilitating the formation of history as a branch of revealed knowledge (*naqli*) along with *'ilm al-hadīth* and *'ilm al-tafāsir* as early as by the second century after the *hijrah*. The second part of the chapter discusses the importance of the *sīrah* of the Prophet (pbuh) for early scholars in order to understand the Qur'ān and ḥadīths as sources of the revealed knowledge. Consequently, independent schools of history emerged in Madinah, Yemen and Iraq in the way of writing the biography of the Prophet of Islam (PBUH) and *futūḥāt* narrations. The usage of *isnād* system to examine

the credibility of sources accelerated the development of history as a science with critical method from the early times of Islamic history. Lastly, the chapter highlights the further expansion of types of historical writings such as *tarājim*, *tabaqāt*, *rihlat*, and methodology of writing history up to al-Ṭabārī's era.

Keywords: Muslim Historiography, History as a Discipline, Qur'ānic Concept of History, Methodology of Isnād, Schools of History

Öz

Bu çalışma tarihin bir disiplin olarak önemine ve İslam'ın ilk dönemlerinde entelektüel yaşam içerisinde bulunan bir dalı olarak bulunmasına vurgu yapmaktadır. Bu çalışma bir inanç ve kültür olarak tarihe ilgi duyan atalarından ensâb ilmi yazımı ve sözel gelenek yöntemlerini tevarüs eden Araplar arasında doğan tarih bilincine sahip ve bu bilincin sonucunda da hicri 2. yüzyıldan itibaren hadis ve tefsir ilimlerini ortaya çıkaran bir din olduğunun altını çizer. Çalışmanın ikinci kısmı Hz. Peygamber'in şîretinin Kur'an ve Hadis'in vahyî bilginin kaynakları olarak anlaşılması için önemini erken dönem alimleri açısından inceler. Sonuç itibarıyla Hz. Peygamber'in biyografisi fütühât yazımında Irak, Medine ve Yemen'de farklı ekoller meydana gelmiştir. Kaynakların gözden geçirilmesinde isnad yönteminin kullanılması tarihin İslam tarihinin ilk dönemlerinden itibaren eleştirel metoda sahip bir disiplin olarak gelişmesini sağlamıştır. Son olarak bu ikinci kısımda *terâcim*, *tabakât* ve *rihle* tarzındaki yazım türlerinin ve Ṭabārî'nin çağına kadar tarih yazımının yönteminin genişlemesi incelenmektedir.

Anahtar Kelimeler: İslam Tarihçiliği, Bir Disiplin olarak Tarih, Kur'an'da Tarih Kavramı, Isnâd Yöntemi, Tarih Okulları

Introduction

Nisar Ahmed Farūqī stated that, "Islam is the only major religion of the history of mankind which was born and flourished under the light of history, and Muslims are a people with a strong sense of history, yet, ironically enough, the Islamic history is perhaps the most confused, much-discussed and less-understood among the histories of world religious communities." (Farūqī, 1979, xix). Writing of history emerged within a century among

Muslims after the death of the Prophet Muhammad (PBUH). Stories related to the life and the mission of the Prophet of Islam (PBUH) were collected and studied by historians as a part of their commitment to understand Islam and its tenets as was practiced by the Prophet. Gradually, writing history developed as a separate discipline with its own methodology in Islamic history starting from the schools of ḥadīth until the time of Ibn Khaldun (d. 1406 CE). This chapter describes the formation of history as a discipline at the early age of Islam. It first highlights the existence of historical consciousness among the Arabs that stimulated the emergence of history oriented works as a part of religious studies in Islamic civilization. Second part of the chapter elaborates the Qur'anic concept of history that laid foundations and orientation of Muslim historiography. The subsequent parts of the chapter highlight the emergence of schools of history, and further expansion of types of historical writings such as *tarājim*, *tabaqāt* and *rihlat*.

1. Early Historical Consciousness

In Arabic, history is called *ta'rikh*. It is from the root “arkh” that means recording the time of an event. Literally, “ta'rikh” is the “time” when a particular event took place. Thus Rosenthal suggests that *ta'rikh* is used strictly to designate works which contained dates. As he further asserts, historical works in which no dates occurred could not properly be called *ta'rikh* (Rosenthal, 1968: 14). Since meaning of *ta'rikh* in Arabic is close to time of events, early historians introduced the practice of date-mark and chronology in historical narration rather than using the topical interpretations as we use today. Along with a special reference to time, classical Arab historiographers considered history as knowledge pertaining to a country, customs and manners of people, remains of the people of yore, as well as an account of the actions of those alive.

The early Muslim historians such as al-Zuhrī (d. 742), Ibn Ishāq (d. 761), al-Wāqidī (745-822), Ibn Hishām (d. 834) and others used a methodological treatment for interpreting significant events that happened in the past. These events were authenticated by the “law of witness” (*isnād*). At the end of the Umayyad rule (661-750), many new places were opened to Islam and accordingly various types of stories of the past and mythologies

of the local communities started entering into historical accounts through translations from local languages into Arabic. Thus there was a need for a methodology of checking liability of sources and *khavar* (reports). The same *isnād* system which has been applied to validate the *ḥadīths* of the Prophet (pbuh) was utilised to authenticate historical reports too through checking an unbroken chain of authority (of transmitters) as a scientific historical method. This method was applied until the times of Muḥammad Ibn Jarīr al-Ṭabarī (839-923), who was called the *imām* of *ḥadīth* historiography, and provided a spirit of inquiry and critical insight to the Muslim mind (Rasul, 1997, 8). Nisar Ahmed Fārūqī highlighted the attitude of the early Muslims to history based on the account of Taqī al-din Maqrīzī (766-845) in his book entitled *Kitāb al-Mawā'iz wa'l-i'tibār bi-dhikr al-Kh-iṭaṭ wa'l-āthār* who said,

Knowledge is of two categories: *ma'qul* (rational) and *manqul* (traditional or revealed). A man ought to acquire a fair amount of both of them; then he should devote his time exclusively to the study of history and should ponder over its exhortations. How shameful it would be if a man claims to have knowledge and wisdom but on being asked about those Prophets of Allah, faith in whom is obligatory, he should simply repeat their names without knowing details of their lives and personalities. Similarly, how disgraceful it is that one should teach in a Madrasah or issue religious decrees in settling legal disputes without knowing the sublime character of the Holy Prophet, his intrinsic qualities and virtues (Fārūqī, 1979, 11).

Consequently, until the third century of the *hijrī* era, the early *ḥadīth* and historical literature used the same sources and same methodology, *khavar* and the *isnād* method. Thus Al-Ṭabarī undoubtedly placed history into the *naqliyyah* (transmitted) category of knowledge, making it into a branch of *ḥadīth* (Khalidi, 1994). Yet, the subject matter differentiates *ḥadīths* from *khavars*. The people of *ḥadīth* were mostly concerned with the religious law, *fiqh* issues and the principles of Islamic teachings. The interests of those who collected *akhbar* were broader as “they collected a greater diversity of material for a variety of reasons: to entertain, amuse, edify, educate, and moralise” (Robinson, 2003, 17).

In such way, writing of history started from the first century of Islamic civilization and gradually developed as a scientific discipline with a sound methodology of data collection, analysis and interpretation.

Historical works were of various types such as dealing with history of certain tribes, city, province or singular events like wars. In fact, the Muslim historians compiled more historical works than in any other language of that time. The German Arabist Wustenfled made a collection of Muslim historians of the first millennium of Islam and his numbers reached 590 (Margoliouth, 1929, 1). Robinson also observed that “the historians of the ninth-century Baghdad probably produced more narrative history in a week than all the contemporaneous France or Germany could produce in a year” (Robinson, 2003, 39).

But what were the reasons behind Muslims’ great attention to studying history? Nisar Fārūqī lists four reasons to explain the extraordinary interest of the early Muslims in history. The first reason is related to the existence of a historical consciousness in pre-Islamic Arabia. The Arabs were proud of their old-aged customs and glorious achievements of their ancestors. This led to a tendency to recollect and preserve the works of their forefathers by the medium of oral transmission (Farūqī, 1979, 3). Thus Arabs were history-conscious and even history loving nation.

In their pre-Islamic era, the Arabs produced *Battle-Day Narratives* (Ayyām al-‘Arab), orally circulated narratives in prose and poetry about the battles in which the Arabs took a part. These narratives dealt with wars, deities, religious and social conditions, thus were rich in genealogical information, tribal issues, morality and the glorious deeds of their ancestors. It was considered a collective property of a tribe and had a deep impact on tribal society. In reality, as Fārūqī highlights, “it was necessary for individual members of a tribe that they must know about the personal qualities and adventures of the former chiefs of their tribe” (Farūqī, 1979, 38). Remarkably, the composition of *Ayyām al-‘Arab* did not cease with the emergence of the Islamic era, and Islamized Arab tribes continued collecting stories related to their tribes and chiefs. Besides, *Ayyām al-‘Arab* narratives became an important source of historical accounts. For example, some parts of narratives were later used by Ibn Ishāq (d. 767) and Ibn Hishām (d. 833) in their *sīrah* of the Prophet (PBUH), and had an impact on the emergence of the *futūḥāt* and *maghāzī* writings. *Maghāzīs* during the Islamic era also used poetry, same style and topics, and minute detail of wars like *Ayyām al-‘Arab*, but had differences in the methodology, intention and critical evaluation.

Another pre-Islamic form of historical expression which influenced the emergence of historical writings under the Islamic rule was genealogy, although it had been less significant than *Ayyām al-'Arab* before the advent of Islam at Arabia. Interest in genealogy increased with the change of political situation in Arabia following the sectarian split after the assassination of 'Uthmān ibn 'Affān' the third caliph. The increase of the importance of tribal adherence due to subsequent political upheavals was instrumental in directing the attention of Muslim scholars towards studying the glorious past of the Arab tribes.

The second reason for extraordinary interest of Muslims in the subject of history is directly related to the religion of Islam and its essentially history-conscious nature. As Fārūqī stressed, "The Qur'ān provided with an impetus to obtain more details regarding the communities long extinct, a reference to whom is found in the Qur'ān" (Fārūqī, 1979, 3). Thus there was a crucial need at the early age of Islam to study the past in order to understand the verses of the Qur'ān. Hence, along with the interpretations (*tafsīr*) of the verses of the Qur'ān, which speak about the past nations and historical narrations, the discipline of history was born. As was highlighted by Rosenthal, "In the course of time, the occupation with the historical material of the Qur'ān came to be considered one of the branches of learning that were developed in connection with the Qur'ān" (Rosenthal, 1968, 27).

Third, as Fārūqī suggests, the Prophet Muhammad (PBUH) was a perfect ideal for all Muslims in every respect. Thus Muslims wanted to know more about the Prophet (PBUH) and preserve all information about him, his all actions, deeds, sayings and character thus giving rise to the *sīrah* and *maghāzī* books. Accordingly, all information about him was scrupulously preserved for those believers who lived in far off areas of Arabia (Farūqī, 1979, 3).

Lastly, Muslim rulers of early centuries had developed their interest in learning the achievements and policies of successful Arab or non-Arab rulers to understand their strategies and to be the best in their own rulership. In sum, writing of history had been seen as a worship and obtaining the pleasure of Allah.

Interestingly, after about 900 CE, Islamic history has relatively little to do with Arabs as the most significant historical accounts were written by Persians and Turks (Robinson, 2003, xvi). But Arabic was the language of historiography for Muslim and even for non-Muslim historians who lived under the Islamic rule. Thus Robinson states that “much of what was written in Arabic in this period was written by non-Arabs, who, as learned Muslims, expressed themselves according to the linguistic norms of the day” (Robinson, 2003, xx).

2. The Qur’ānic Concept of History

Islam is the religion with a strong sense of history (Rasul, 1976, 1). As underlined by Bernard Lewis in the edited book entitled *Historians of the Middle East*, God Himself told stories about the peoples of the past, and, indeed, the Qur’ān is full of warnings from the lessons of history (Lewis and Holt, 1962, 3). The Qur’ān contains many stories of bygone nations before the time of the Prophet (pbuh) who were punished for their wrongdoings and disobeying the commands of the prophets sent to them by God. Yet, the Qur’ān is not a story book but these ancient historical anecdotes mentioned in the Qur’ān are warnings against the pitfalls in our path (Rasul, 1976, 2).

The Qur’ān not only motivates the Muslims to study history but also stresses the need of historical knowledge as a moral exhortation to the faithful (Farūqī, 1979, 5). It is mentioned in the Qur’ān that, “Have they not travelled in the land to see the nature of the consequence for those who disbelieved before them? They were mightier than these in power and (in the) traces (which they) left behind them in the earth. Yet, Allah seized them for their sins and they had no protector from Allah” (The Qur’ān, Al-Ghāfir 40/21).

The Qur’ānic concept of history sees the past of mankind as a continuous line of prophethood and human history with the rise and fall of nations and communities related to faith (belief in the message of God, *tawhīd*) and man’s behaviour. The main purpose of the revealed historical knowledge is understood as providing lessons (*‘ibar*) and moral exhortations to the believers. Muslim historians always interpreted historical events from

the theological viewpoint in the light of Divine plan. Yet, the idea of the Will of Allah does not work blindly or arbitrarily. There are certain historical reasons leading to every change (Sunnah of Allah). Accordingly, historical changes are related to faith (*tawhîd*) and behaviour of man, his acceptance or denial of the message sent down by Allah through the prophets. When a nation disobeys Allah, there would be natural calamities as signs of warning from Allah or destruction of the people such as the destruction of earlier nations of Banu 'Ad and Thamud mentioned in the Qur'an. If man upholds Allah's will and good conduct, then Allah would grant him with victory, glory and greatness (Robinson, 2003, 129). As we understand from the historical accounts of the Qur'an, material prosperity and wealth does not indicate real peace and prosperity as Ashraf states that, "increase in wealth or a higher standard of living does not mean real happiness. Real happiness consists in pure living, in humility, in resignation to the Will of Allah, and in fighting in His path in order to establish His kingdom on the earth" (Ashraf, 1983). Thus any nation that becomes morally deteriorated is predestined to fall and lose its greatness.

Regarding the range and scope, the past in the Qur'anic concept embraces the whole mankind from man's first advent on the earth till doomsday. Thus it is different from the scope of history suggested by modern historians that the past of mankind embraces only the time since the emergence of first writing systems such as cuneiform in Mesopotamian civilization and hieroglyph in Egyptian civilization around 5000 years ago until the present date. This limitation in the scope of history suggested by the modern historians is related to the rejection of revelations as primary sources of studying history. Since many ancient historical anecdotes and geographical regions have been mentioned in the stories of the Qur'an, the Muslim historians utilized these stories along with *Isrâ'iliyyât* (ancient religious sources of Christians and Jews) to write history of humanity. Besides, Adam in the Qur'an is illustrated as a completely new creation of Allah with spiritual knowledge, moral codes, and he is blessed with the duty of a Prophet for his children.

Another very important principle of the Qur'anic concept of history is related to the idea of the continuous renewal of morality and faith through the emergence of prophets and reformers (*mujaddids*) to remind

man about the purpose for their existence on the earth. Many verses of the Qur'an thus discuss about continuous cyclical conflict between good (*tawhīd, imān*) and evil (*nafs*). History of rise and fall of nations repeated in the Qur'an, accordingly, becomes the history of continuous regenerations and continuous conflicts between evil and good.

Last, social changes do not affect values as these values are immutable and eternal regardless of any historical or social context. Morality is based on ultimate morals revealed through religions. Final victory depends on man's faith and sincerity as man is created with the purpose of worship. These above mentioned Qur'anic principles laid foundations of writing history under Islamic civilization, and encouraged scientific investigations and historical researches to verify the stories and facts mentioned in the Qur'an.

3. Emergence of History Writing under Islamic Civilization

3.1. Schools of History

As has been highlighted earlier, historical orientation was an integral part of pre-Islamic Arab culture and should be understood in terms of other cultural activities and developments. Arabs were history conscious, they compiled historical tales such as *Ayyām al-'Arab*, but there was no clear concept of history as a discipline yet. At the earliest stages of Islamic development, two general perspectives in writing history had emerged. The first was the perspective of the *ḥadīth* scholars, who were interested in studying Islamic history with a special attention to the life and the Prophetic mission of Muhammad (PBUH). In fact, scientific history in Arabic language began with the study of the life and activities of the Prophet (PBUH) (Rasul, 1968: 3). As a result, by the end of the 1st century of the *hijrī* era, the general outlines and structure of *sīrah* books were laid down with a clear *isnad* system as their methodology.

The second perspective in writing history focused on the chronicle of tribes and tribal activities, which was in a sense a continuation of earlier tribal activities' accounts such as genealogies and battle day narratives. These both perspectives had an influence on various aspects of life and contributed significantly to the development of history writing under the

Islamic rule. As a result, three cities emerged as centers of writing Islamic history: Madīnah was a center for the perspective of ḥadīth scholars; and cities of Kūfa and Basra emerged with a tribal perspective.

The discipline of history mostly developed independently in different parts of the Muslim world through the *ḥalaqāt* (scholarly circles) gathered around individual teachers or scholars. The teacher's lecture (*riwāyā*) was commonly circulated from one to another, and, with the passage of time, these ideas developed into the schools of history, ḥadīth and jurisprudence.

There are four well-known schools of history that arose at the early centuries of Islam as independent intellectual movements: School of Hijaz (Madinah), School of Yemen, School of al-Sham and School of Iraq. The first school of history was the *maghāzī* school founded in Madinah and associated with two great scholars who were the authorities on science of ḥadīth and jurisprudence, Urwah b. al-Zubayr (born in 26 or 29AH), and his student, Muḥammad ibn Muslim ibn 'Ubaydullah ibn Shihab al-Zuhri (d. 124 AH).

Urwah b. al-Zubayr was among the most learnt men of his time, grew up and studied in Madinah, lived in Egypt for 7 years, and also visited Damascus although did not participate in the politics of the Umayyads. The Umayyad court under the caliph al-Walid (r. 705-715 CE) asked him through several letters about the events related to the mission of the Prophet Muhammad (pbuh). Urwah's answers to the caliph were the first historical writings in Islamic history, which later became the model for future Muslim historians in terms of the topics of *sīrah* and *maghāzī* books, methodology of dealing with the primary sources and the usage of the *isnad* in writing history works (Fārūqī, 1979, 225). He was a trustworthy scholar of ḥadīth, so, in his explanation of the events happened during the time of the Prophet Muhammad (pbuh) adhered to ḥadīth methodology of usage of *isnād*. He usually utilized material from the most trustworthy transmitters (*rāwī*), stated clearly if he was not sure about the trustworthiness of the *rāwī*. History writing in Madinah accordingly began with close ties to the study of ḥadīth, even derived from it since the first historians were also ḥadīth scholars. Thus historical accounts followed the style, structure and form of ḥadīth. 'Urwah's work was important for gathering huge amount of

historical ḥadīths into the *maghāzī*, laying part of the groundwork for historical studies and articulating a historical conception of considerable influence, he placed the study of history as an independent foundation or discipline (Rasul, 1968, 17).

The primary role in the rise of Madinah school belongs to al-Zuhrī, another ḥadīth scholar who built the clear foundations of history as a discipline and its approach. He established the clear outlines and structure for writing of the biography of the Prophet (PBUH). His *maghāzī* structure included the following three main parts:

1. Pre-Islamic era (begins with the creation of Adam; Noah; Ismail and other prophets; the birth of the Prophet Muhammad);
2. The Prophetic mission (begins with the revelation; Quraysh reaction, Isra and Mī'rāj, the *hijrah* to Abyssinia; the boycott, the pledge of 'Aqabah); and
3. The period of Madinah (*hijrah*, detailed narration of all expeditions and battles; relations with the Jews; letters to kings; sickness and death of the Prophet PBUH) (Fārūqī, 1979, 236).

Consequently, al-Zuhrī provided the earliest structure of *sīrah* writing with its distinct framework and topics. Later scholars on *sīrah* followed his way. By topics, the writing of al-Zuhri was wider than *maghāzī* as it included many accounts not related to battles. He generally observed the chronological sequence of events, provided dates of battles and major events. al-Zuhri's methodology of dealing with data analysis was the same as scholars of ḥadīth (Fārūqī, 1979, 238). Yet, he adopted the collective *isnād* that is collecting many narrations slightly different from one another to one smooth and uninterrupted narration.

School of Yemen, on the other hand, emerged by the compilers of *akhbar* (reports) and *qiṣaṣ* (stories). Wahb ibn Munabbih (d. c. 110 AH), a Yemenite of Persian origin from a Jewish family was among the founders of Yemeni school of history (Rasul, 1968, 18). Later famous Muslim historian, Yaqt al-Ḥamawī (d. 1229) called him "akhbari and teller of tales" due to his unique method of storytelling. Many later historians criticized him due to bringing controversy to historical accounts, but some other scholars regarded him as reliable authority. For his history accounts such as *Mubtadā*:

Qiṣaṣ al-Anbiyah (Beginning: Stories of the Prophets) and *Kitab al-Tījān* (the Book of Crowns), Wahb utilized material from both oral accounts and books, including available ancient books of Jews and Christians, generally called *Isrā'iliyyāt*. While explaining the creation of the earth and life of the earlier prophets, he reported fragments of the Psalms, creation narratives from Talmud, gave names and personalities of the Book of Genesis in accordance with Hebrew text, and used popular Yemenite tales as well (Fārūqī, 1979, 102-103). Wahb was a folkloristic writer, yet, he was the first historian who established a framework to study the history of the prophethood from the creation of the universe until the emergence of Islam, thus founding historical folklore. Future scholars such as al-Ṭabarī used the same framework with a more careful method of checking the sources, especially in writing the *tafsīr* books.

The third school of Islamic history emerged in Iraq during the time of the Abbasid rule around the settlements of the tribal garrisons in Kūfa and Basra, the centers of tribal traditions. Tribal perspective on the study of history began as a result of the interest in the activities and affairs of the tribes. By style and approach, it was a direct continuation of *Ayyām al-'Arab* tales and accounts of genealogies adding extra info about battles and openings of Islam. Tribe's elderly (*mashāikh*) or tribal narrators were the principal transmitters of these oral narratives, which were related to tribal gatherings and was viewed as a collective property of tribe or family. These narrations later played an important role as a source for historical works.

At the middle of the 2nd century in *hijri* era, pioneering scholars in various fields began collecting poetry, *akhbar* and *ḥadīth* thus giving rise to *akhbāriyyūn* (narrators), who were the first historians in the tribal perspective such as Abu Mikhnaf (d. 157 AH), 'Awana ibn al-Ḥakam (d. 147 AH), Sayf ibn 'Umar (d. 180 AH) and the doyen of the *akhbāriyyūn*, al-Madā'inī (d. 225 AH). They all were the tribal narrators, yet, interest in the affairs of the entire *ummah* was strong alongside with their special concern for the affairs in Iraq. They used documents, letters, treaties from local *dīwāns* (councils), reports of *majālīs* (official meetings). Regarding the usage of the *isnād* method to check reliability of the sources, there was freedom in Iraqi school as they used broken chain *ḥadīths*, or the first name of *rāwī* is mentioned, or just with the note of "it was said."

Also, genealogical studies began within the limits of a single tribe by the beginning of the 3rd century in *hijri* era. As a result, *akhbāriyyūn*, philologists and genealogists began to define the scope of history. By the beginning of the 3rd century, writing of history reached at the stage of the emergence of great historians. The concept of the unity of Islamic history developed as well. al-Haytham ibn ‘Adī’s (d. 206 AH) work, entitled *Kitāb al-Ta’rīkh ‘ala Sinīn* (History according to the Years) is a perfect example to demonstrate how genealogical perspective had developed into a historical perspective setting. Consequently, the idea of universal history also emerged. For example, Hishām al-Kalbī (d. 204 AH) wrote history of the prophets, where he was able to demonstrate pre-Islamic Arabia and Islamic history as a whole. This was the new phase of cultural development, the era of the *riḥlah bi ṭalab al-‘ilm* (educational journeys), a movement initiated by *ḥadīth* scholars to collect *ḥadīth* and to classify them. Historians also increased their attention to *isnād* system. Use of *isnād* became widespread and firmly established. Main historians of the 3rd century AH were al-Baladhūrī (d. 279 AH), al-Ya‘qūbī (d. 284 AH), al-Dināwārī (d. 282 AH), Ibn Qutayba (d. 270 AH) and al-Ṭabarī (d. 310 AH) with main historical concepts such as the unity and continuity of the experiences of the *ummah*, and the universal vision of history. Yet, their motives in writing history varied. For example, Ibn Qutayba focused on the class of secretaries (*kuttāb*), al-Dināwārī was writing about the role of Iraq in Islamic history while al-Ṭabarī wanted to show the will of God in history, and to make his work as a guide in understanding it.

3.2. Types of Historical Writings

Earliest types of Muslim historical writings included *tarājīm* (biographies), *ṭabaqāt* (prosopography, as a part of *tarājīm*), world history (universal history), local history, geography, *riḥlat* (traveller’s literature), and geographical dictionaries. *Tarājīm* (*ṭabaqāt* is also under this category) or biographical dictionaries of important figures were among the most popular historical works in Islamic history and continued until the colonial ages (Taḥer, 1997, 87). *Ṭabaqāt* means “layers”, and represented the dictionary of “people belonging to one layer or class in the chronological succession of generations” (Rosenthal, 1968, 93).

Ṭabaqāt division was genuinely Islamic invention and was the natural consequence of the understanding of the “men around Muhammad (PBUH)”, the “followers”, and the “followers of followers” (Rosenthal, 1968, 93-94). Earliest biographical dictionaries were written in the 3rd century AH and were mostly general and large in size as multi-volume works. Ibn Sa’d’s *Ṭabaqāt*, for example, included over 4000 subjects, of whom around 600 are women (Robinson, 2003, 72). But when writing of history in the Muslim world advanced, *ṭabaqāt* became more specific and specialized. Andalusian physician and pharmacologist Ibn Juljul (d. 994 CE), for example, wrote *Ṭabaqāt al-Aṭibbā wa al-Ḥukamā* (Generations of Physicians and Wise Men), which consists of the biographies of 57 famous Greek, Islamic, African, and Spanish physicians and philosophers of the 4th century AH. The last example of this historical genre was *Ṭabaqāt al-Ḥuffāz* written by al-Suyūṭī (d. 1505 CE). These works were massive consisting of multi-volumes but, unfortunately, around 90 percent of them are not studied and translated yet.

Next category of the early historical writings was *futūḥāt* or Books of Openings of New Lands. *Futūḥāt* are rich in material on Islamic history and war tactics, lifestyle of people, points of treaties, *jizyah* (special tax for non-Muslim men) and *kharaj* (land tax) facts, and also the practices of dealing with worshiping places. Although information about these treaties in *futūḥāt* books are short, yet, they illustrate the real situation and the nature of spread of Islam. Examples of *futūḥāt* works are Aḥmad ibn Yahyā Baladhūrī’s (d. 279 AH) *Futūḥ al-Buldān* (Opening of Countries), Ibn ‘Abd Al-Ḥakam’s (d. 257 AH) *Futūḥ Miṣr wa al-Maghrib* (Opening of Egypt and North Africa), and Ibn ‘Aṭham al-Kūfī’s (d. 4th century AH) *Kitāb al-Futūḥ* (Book of Openings).

Geographical writings, which include many variations of *al-Masālik wa al-Mamālik* (Roads and Kingdoms), are the richest types of historical writings on the history and society of the Muslim communities starting from the 3rd century AH. The most famous *al-Masālik wa al-Mamālik* were written by Persian travellers and geographers during the time of the Abbasid caliphate such as Ibn Khordadbeh (d. 912 CE) and Abu Ishāq al-Ishtakhīrī (d. 957 CE). Such accounts commonly described geography of certain regions such as nature of its land, climate, people, and also provided a

good information needed for caravans such as the location of villages and towns. Later, these books started containing some information about political and cultural activities of certain regions such as narratives about the life of the sultans, their administrative system, and famous scholars lived during that particular time. In his work, for example, Ibn Khordadbeh wrote about various communities and provinces of the Abbasid Caliphate, maps, the major trade routes of his time, and provided some information about significant trading regions such as China, Japan and Korea. The book also describes the land, people and culture of the Southern Asian coast as far as Brahmaputra, the Andaman Islands, peninsular Malaysia and Java. Ibn Khordadbeh's *al-Masālik wa al-Mamālik* also was one of the earliest Muslim records on Viking trade to the east as the author mentioned that merchants called *Rus* traded in the Black Sea and the Caspian Sea, transporting their merchandise by camel as far as Baghdad.

In fact, the style of *al-Masālik wa al-Mamālik* and other types of geographical books were influenced by ancient geographical heritage, especially of Greek and Hellenistic periods. But scholars during the Muslim rule developed this genre up to such an extent that some brilliant minds such as Muhammad ibn Musa al-Khawarizmī (d. 850 CE) contributed to the emergence of the method of describing globe and dividing it into parts.

Besides, a form of books generally called *al-Buldān* (countries) emerged in the 3rd century AH such as Abu Abbas al-Ya'qubi's (d. 897 CE) *Kitāb al-Buldān* (Book of the Countries), which covers the history, ethnography, and myths related to the places such as Iran, Turkestan, Afghanistan, Iraq, Egypt, Maghreb, and other countries in Asia and Africa. In 833, al-Khawarizmī completed his major work in geography, entitled *Kitāb al-Surāt al-'Ard* ("Book on the Appearance of the Earth" or "The Image of the Earth"), which consists a list of 2402 coordinates of cities and other geographical features like islands, sea and rivers following a general introduction. This list of cities and geographical features listed by al-Khawarizmī was based on Ptolemy's *Claudian*.

In the 5th century AH, Shams al-Din al-Maqdīsī (d. 991CE) wrote his *Aḥṣan al-Taqāsīm fī Ma'rifat al-Aqālīm* (The Best Divisions in the Knowledge of the Regions), which provides a systematic account of the places

and regions the author had visited. The best example of geography book as a historical source written in the 6th century AH is by Muhammad Al-Idrīsī (d. 1165 CE) from Sicily, who lived in the palace of king Rogers II. In his book, entitled *Kitāb Nuzhat al-Mushtāq Fi'khtirāq al-Āfāq* (The Book of Pleasant Journeys into Faraway Lands), he drew a globe and world map, which were later used by Spaniards to reach India and other places.

The best examples of geographical dictionaries are Yaqūt al-Ḥamawī's (d. 1229 CE) *Mu'jam al-Buldān* (Dictionary of Countries), an encyclopaedia of Islamic world from the late Abbasid rule which describes famous countries, cities, markets and life of communities of that time, and *Rihla* (Journey) of Ibn Baṭṭūṭa (d. 1369 CE), who was a Maghribi Muslim traveller and scholar, and became widely recognized as one of the greatest travellers of all time.

Another important type of historical writing, world history, started in the 3rd century AH. These world history books were usually given the title of *al-Bada'* (The Beginning) or *al-Bada' wa al-Ma'ād* (The Beginning and The Return). Starting from the 4th century AH, many significant world history books were produced such as al-Maḳdīsī's (d. 991 CE) *al-Bada' wa al-Ta'rīkh* (The Beginning and History), Muhammad ibn Jarir Al-Ṭabarī's (d. 923 CE) 11-volume work entitled *Tarīkh al-Rusul wa al-Mulūk* (History of Prophets and Kings), Ali ibn Athir's (d. 1233 CE) *al-Kāmil fī al-Ta'rīkh* (The Complete History), Isma'il ibn Kathir's (d. 1373 CE) *al-Bidāyah wa al-Nihāyah* (The Beginning and the End), and 'Abd Rahman Ibn Khaldūn's (d. 1406 CE) *Kitāb al-'Ibar* (Book of Lessons). Besides, the books on history of regions such as *Ta'rīkh al-Andalus* (History of Andalusia) by several authors, a 50-volume long *Ta'rīkh al-Dimashq* (History of Damascus) by Ibn 'Asākir (d. 1176 CE), *Ta'rīkh al-Baghdād* (History of Baghdad) by al-Khatib al-Baghdādī (d. 1071 CE), *Ta'rīkh al-Makkah* (History of Makkah) and *Ta'rīkh al-Madīnah* (History of Madinah) by several authors (Robinson, 2003, 138-142) emerged soon. These works laid the essential foundations of history writing methodology and worldview for later historians.

Conclusion

This chapter discussed the emergence of history as a discipline and a branch of knowledge in early Islamic scholarly life. It first underlined that Islam, as a creed and culture, is a history-conscious religion that was born among the Arabs, who inherited well-established methodologies of oral tradition and writing of genealogies from their history-loving ancestors, thus facilitating the formation of history as a branch of revealed knowledge (*naqlî*) along with *‘ilm al-ḥadīth* and *‘ilm al-tafāsīr* as early as by the 2nd century after the *hijrah*. In such way, writing of history started from the early days of Islamic civilization and gradually developed as a scientific discipline with a sound methodology of data collection, analysis and interpretation.

The chapter also highlighted the importance of the *sīrah* of the Prophet (pbuh) for early scholars in order to understand the Qur’ān and ḥadīths as sources of the revealed knowledge. Consequently, independent schools of history emerged in Madinah, Yemen and Iraq in the way of writing the biography (*sīrah*) of the Prophet of Islam and the *futūhāt* narrations. Lastly, the chapter discussed the further expansion of types of historical writings such as *tarājīm*, *ṭabaqāt* and *riḥlat*. Historical works were of various types such as dealing with history of certain tribes, city, province or singular events like wars. By the beginning of the 3rd century, writing of history reached at the stage of the emergence of great historians. The concept of the unity of Islamic history developed as well. Soon, by the 4th century, history reached at the level of being an independent discipline, and was ready for the next stage, the development of historical criticism lead by Ibn Khaldūn.

References

- Ashraf, Syed. Ali. *The Qur'anic Concept of History*. Leicester: Islamic Foundation, 1983.
- Fârûqî, Nisar Ahmed. *Early Muslim Historiography*. India: Idarah-i Adabiyat-i Delli, 1979.
- Khalidi, Tarif. *Arabic Historical Thought in the Classical Period*. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.
- Lewis, Bernard and Holt, P.M (eds.). *Historians of the Middle East*. London: Oxford University Press, 1962.
- Margoliouth, David Samuel. *Lectures on Arabic Historians*. India: Calcutta University Press, 1930.
- Rasul, Muhammad Gholam. *The Origin and Development of Muslim Historiography*. Lahore: Al Ashraf Press, 1976.
- Robinson, Chase F. *Islamic Historiography*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
- Rosenthal, Franz. *A History of Muslim Historiography*. Leiden: Brill, 1968.
- Taher, Mohamed. *Medieval Muslim Historiography*. New Delhi: Anmol Publications, 1997.

**PRE-MODERN DÖNEMDEN MODERN DÖNEME
OSMANLI COĞRAFYASINDA JEOFİZİK DÜŞÜNCELER
VE ÖLÇÜMLER ÜZERİNE BİR İNCELEME**

*An Investigation on Geophysical Ideas and
Measurements in Ottoman Geography in
Transition from Pre-Modern to Modern Period*

Ferhat Özçep

Prof. Dr., İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Mühendislik Fakültesi

ferozcep@istanbul.edu.tr

ORC-ID: 0000-0002-1751-1603

Öz

Bu çalışma modern-öncesi dönemden modern döneme geçişte Osmanlı İmparatorluğu'nda jeofizik kavramlar/düşünceler ve ölçümler üzerine bir incelemeyi kapsamaktadır. Türkiye'de jeofizik, İstanbul Rumeli Hisarı civarında Bebek'te magnetik sapma açısının batı olarak Türkler tarafından ölçülmesi ile 1727 yıl ile başlatılabilir. Bu tarihi yabancılar tarafından yapılan sapma açısı belirlemeleri ile daha geriye taşımak olanaklıdır. Sipahioğlu'na (1957) göre Krugeras, Fournier ve Chazelles tarafından sıra ile 1600, 1625 ve 1694'te İstanbul'da, Gauttier tarafından 1820'de İstanbul, Marmara adası ve Çanakkale'de, 1824'te Sinop ve Trabzon'da; G. Fisher tarafından 1829'da İzmir'de, aynı yıl içinde Rus subayları tarafından Lüleburgaz ve Dimetoka'da ve nihayet Evans tarafından 1858'de İstanbul'da sapma açısı ölçmeleri yapılmıştır. Bu tarihlerden önce pusulanın kullanıldığına ilişkin Piri Reis'in yazdığı deniz coğrafyasına ait *Kitâb-ı Bahriye* adlı

eserinde ve diğer birkaç kaynakta bilgi vardır. Daha sonrasında Rasathane'nin kurulması ile birlikte kısmen sistematik çalışmalar yapılmıştır. Geleneksel İslam bilimsel düşüncesi ve modern bilim dönemine geçiş süreci öncesi ve sonrasında Osmanlı İmparatorluğundaki jeofizik kavramların/düşüncelerin algılanışı ve ilk jeofizik ölçümler ve bunların yorumlanması, değerlendirilmesi ve analizi bu çalışmanın temel çatısını oluşturmuştur. Jeofizik ölçümler sadece bilim tarihi açısından değil aynı zamanda Yerküre'deki zaman bağımlı fiziksel verinin (sismoloji, jeomanyetizma, meteoroloji vb.) elde edilmesinde de önemli bir bilimsel veridir. Ayrıca, farklı coğrafyalardaki jeofizik kavramların ve düşüncelerin incelenmesi uygarlık tarihi incelemelerinde de önemli bir yerde durmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Depremler, İklim, Rasathane, İstanbul, İslam Bilimi

Abstract

The purpose of this study covers an investigation regarding geophysical concepts/ideas and measurements present in transition period from pre-modern to modern era in Ottoman Empire. The beginning of geophysics in Turkey can be dated back to the year 1727 when the Turks measured the magnetic deflection angle towards the west in İstanbul Rumelian Castle (Rumelihisarı), around Bebek district. It is possible to take the date even earlier based on the deflection angle measurements made by foreigners. According to the Sipahioğlu (1957), the following people measured the deflection angle: Krugas, Fournier and Chazelles in 1600, 1625 and 1694 respectively in İstanbul; Gauttier in 1820 in İstanbul, Marmara Island and Çanakkale, in 1824 Sinop and Trabzon; G. Fisher in 1829 in İzmir; Russian military officers in the same year in Lüleburgaz and Dimetoka; Evans in 1858 in İstanbul. There is some information as a matter of the fact that the compass was being used before these years, sources of which include Pīrī Reis's *Kitāb-ı Bahriye* (Book of the Sea) and other various texts. Later on, the establishment of Observatory enabled partly systematic studies to be made. Traditional Islamic scientific thinking and geophysical concepts/ideas during transition to modern science era in Ottoman Empire and first geophysical measurements and their interpretation, evaluation and analysis constitute the basis of this project. Geophysical measurements are not only important for science history but they also constitute

important scientific data for obtaining time-dependent physical data (seismology, geomagnetism, meteorology etc.). Besides, investigating the geophysical concepts in different geographic places is also an important information source for history of civilization.

Keywords: Earthquakes, Climate, Observatory, İstanbul, Islamic Science

Giriş

Osmanlı coğrafyasında ağırlıklı olarak yabancı uzmanlar ve kısmen de Türkler tarafından yapılmış tarihsel jeofizik ölçümlerin araştırılması, derlenmesi ve analiz edilmesi yer bilimleri açısından merkezi bir konuma sahiptir. Bu jeofizik ölçümlere dair araştırma iki açıdan oldukça önemlidir. Birinci olarak, bu çalışmanın sonuçları Osmanlı İmparatorluğundaki bilimin tarihsel gelişimine dair bilgiye bir katkı sağlayacaktır. İkincisi, bu çalışma tarihsel dönemlerde jeofizik ölçümlerin değerlerinin bilinmesi açısından jeofizik bilimleri bakış açısıyla Yerküre'nin fiziksel davranışının tarihsel dönemlerdeki seyrini verecektir ki bu bilimsel açıdan önemli bir konudur. Ayrıca Osmanlı coğrafyasında klasik İslam bilimi içindeki jeofizik kavramlar/düşüncelerin algılanışı ve bu düşünceler/kavramların modern bilime geçiş sürecindeki evrimi de bilim ve uygarlık tarihi açısından oldukça önemlidir. Osmanlı bilimi, Osmanlı devletinin hüküm sürdüğü mekan ve zaman boyutlarında yapılan bilimsel etkinlikleri adlandırmak için kullanılan bir terimdir. Bu bilim etkinlikleri içerisine bilim dallarındaki telif ve çeviri hareketleri, bilim ve eğitimle uğraşan kurumlar girmektedir. Mekan ve zaman boyutlarına böylesine geniş bir şekilde yayılan Osmanlı ülkesinde bilimde birbirini izleyen iki evre görülür. İlk aşama, Orta Çağ'da gelişen klasik İslam biliminin egemen olduğu ve etkisinin geçmiş yüzyıla kadar devam ettiği evredir. İkinci evre ise modern batı biliminin etkisi altındaki modernleşme sürecidir (İhsanoğlu, 1997). Jeoloji ve jeofizik bilimlerinin ülkemizdeki gelişim tarihi ile ilgili olarak değerlendirmelere örnek olarak Akyol (1940); Dizer (1993); İshakoğlu (1998); Erguvanlı (1978); Özçep ve Özçep (2014); Özçep ve Orbay (1997) verilebilir.

1. Osmanlı İmparatorluğunda Jeofizik

1.1. Jeofizik Bilimleri için Pre-Modern Dönem

1.1.1. Depremler

Osmanlı İmparatorluğunda depremlerle (depremlerin oluşum nedenleri) ilgili birçok kitap vardır. Bu tür kitaplarda genelde klasik Aristoteles'in depremlerle ilgili görüşleri ile diğer mitolojik görüşler sunulmuş. Depremler hakkında (Arapça: zelzele, zilzal, hareketü'l-arz; Türkçe: deprem, yersarsıntısı) bazı kitaplar şunlardır (İzgi, 1997):

1. *Taḥşīnū'l Menāzil min hevli'z-Zelāzil*. Yazarı: Nurettin Ebü'l-Hasan Ali b. Muhammed el-Cezzâr. Bu kitap Arapça olarak Mısır'da (1576 civarı) oluşan bir deprem nedeniyle yazılmıştır. Kitaptan Kâtip Çelebi bahseder fakat orjinal kopyası kayıptır.
2. *Risāle-i Zelzele*. Recep el-Kostantinî tarafından Türkçe olarak 1726'da yazılmıştır. Yazar kitabı Sultan I. Ahmet'e ithaf etmiştir. 1719 depreminden sonra depremlerin oluşumu ve nedenleri konusunda halkı bilgilendirmek için yazılmıştır. Yazar depremin nedenini öküzün boynuzu metaforu ile açıklar. Yazar Suyuti'nin *Keşfü's-şalsale 'an vaşfi'z-zelzele* kitabından etkilenmiştir. Depremin oluşumu ulema tarafından ceza olarak açıklanır. Hukemâ (filozof ve/veya doğa bilimci) tarafından yeraltından güneş etkisiyle toplanan buhar nedeniyle oluştuğu açıklanır. Buhar yeryüzüne yükselmek ister, fakat ulaşamaz. Bu nedenle yer hasta bir insan gibi titrer ve bazı malzemeler çıkarır. Bu da depremin nedenidir.
3. *el-Eserü'l-celiyye fi'l-Havādisi'l-arziyye*. Arapça olarak Yasin el-Ömerî (öl. 1811) tarafından yazılır. Bu kitabın bir kopyasının Bağdat'ta olduğu söylenir.
4. *İşaret-Nümā*. Gökmenzade Hacı Çelebi tarafından 1855 Bursa depremi vesilesiyle yazılmıştır. Diğer depremler ile ilgili bilgiler de içerir.
5. *er-Risāletü'l-cedīde fī tārīhi'z-zelzeleti's-sedīde*. Bağdatlı İsmail Paşa tarafından bahsedilmiştir. Yazarı bilinmemektedir. Arapça yazılmıştır ve bir kopyası Ayasofya Kütüphanesinde. Kitabın önsözünde yazar evrenin sabit olmadığından bahseder. Depremi ulema gibi öküz ve balık metaforu ile açıklar. Ayrıca hukemânın yer içindeki buhar görüşlerinden de bahseder.

Osmanlı İmparatorluğunun son dönemlerinde, medrese alimlerine ait olmayan depremlerle ilgili bazı kitaplar bulunmaktadır. Bunlar şu şekildedir:

- a) *Hareket-i Arz ve Esbâb-ı Zuhuru Hakkında*, Ahmet Tevfik Kocamaz, İstanbul, 1890, 45 s.
- b) *Hareket-i Arza Dair Birkaç Söz*, Halil Edhem, İstanbul, 1894, 23 s.
- c) *Hidâyetü't-Tarîk li-İzâleti'z-Zelzele ve'l-Ĥarîk*, Sebîbzade Muhammed Emin, çev. Vamik Şükrü, 1896.
- d) *Zelzele Hakkında Malumat*, Ali Muzaffer Bey, İstanbul.
- e) *Hareket-i Arz*, Abdullah Masher, Bursa, 1897, 58 s.

Bütün bu kitaplar batı kaynaklarının çevirilerine dayanmaktadır (İzgi, 1997).

1.1.2. İklim Olayları

Anadolu-Türk folklorundaki meteorolojik tahmin, “cemre” (veya ımre) kavramıyla temsil edilir. İlkbaharın başında cemre (veya ımre) sıcaklık artışı, önce havada, ikincisi suda ve son olarak da yeryüzünde (veya toprakta) görülür. Köken olarak Arapça cemre ateş kül, kıvılcım, yükselen ateş, küllük alevdir. Cemre ilkbaharın başında belirir. Sonra gökyüzüne yükselir. Bundan sonra buzlara düşer ve buzları eritir. Ve son olarak toprağa iner. Daha sonra buharla ısıtılmış toprak havaya yükselir. Cemrenin bu devirlerine bahar haberleri denir. Klasik bilim adamlarına göre, cemrenin döngüleri Ay ve Güneş’in hareketleriyle ilgilidir. Cemrenin düşüş zamanı (Pakalın, 1993) 21 Şubat (ilk cemre), 28 Şubat (ikinci cemre) ve 6 Mart (son cemre) açıklanmıştır. Türk kültürüne çok fazla rastlanan ve Araplar, Persler, Moğollar ve Rumlar arasında da yaygın olan cemreye inanmak insan yaşamını etkilemiş ve farklı davranış kalıpları oluşturmuştur (Hamarat, 2012).

Meteorolojik konular buhar, sis, yağmur, kar, dolu, rüzgar, şimşek, gökkuşağı, göktaşı, gelgit gibi sınıflandırılmıştır. Bunların hepsi İslam’da *Risâle fî ahdâsi'l-cevv* veya *Risâle fî'l-asâri'l-ulviye* olarak bilinir (İzgi, 1997). İslam dünyasındaki meteoroloji çalışmaları ağırlıklı olarak Kindî’nin çalışmalarıdır. Bunlar Aristo’nun *Meteorologica*’sına dayanmaktadır. Osmanlı medrese alimleri ağırlıklı olarak Ay hareketleri, Gökkuşakları ve gelgitlerle ilgilenmektedir (İzgi, 1997). Bu tür kitaplar aşağıda verilmiştir (İzgi, 1997):

1. *Risâle fî Kavsi Kuzah*. Hüsametdin et-Tokâdî (öl. 1456), Arapça yazılmıştır. Bu kitap gökkuşağının oluşumu ile ilgilidir. Bu türden bilgilerin filozoflara ve alimlere bir değer katmayacağından bahseder. Çünkü *Kuzah* şeytanın isimlerinden biridir. *Kuzah* İslam öncesi Arap düşünce sisteminde gökkuşağı tanrısıdır. Kitabın en eski kopyası 1479-80'e tarihlenir.
2. *Mukaddimâtü'l-Ma'rifeti Kavsi Kuzah*. Muslihuddin Mustafa b. Yusuf (öl. 1487-1488). Gökkuşağının özellikleri ve oluşumundan, ışığın kırılmasından bahseder. Türk kütüphanelerindeki en eski kopyası 1562 yılına aittir ve Arapçadır.
3. *Risâle fî Kavsi Kuzah*. Yazarı Ubeyd el Kocevi (öl. 15. yy. sonu). Kitap 1479-80'e tarihlenir ve Arapçadır.
4. *Risâle fî Kavsi Kuzah*. Mirim Çelebi (öl. 1525). Kitap ayın ve gökkuşağının hareketleri ile ilgilidir. Konu ile ilgili en kapsamlı kitaptır. Dili Arapça olup Mirim Çelebi kitabında görme olgusu, ışığın kırılması, gibi olguları tartışmıştır. Klasik dönemde yazılmış en iyi kitaptır.
5. *Risâle fî Kavsi Kuzah*, Deruni Ali Efendi (öl. 1786), Arapça.

1.1.3. Gel-Git Çalışmaları

Osmanlı İmparatorluğundaki gelgitlerle ilgili bir kitap vardır: Abdülkadir b. Ahmet, *Yetîmetü'l-asr fi'l-med ve'l-cezr* adlı eserinde, Güneş'in hareketleri gibi gelgit nedenlerine ilişkin görüşleri kritik edilmiştir.

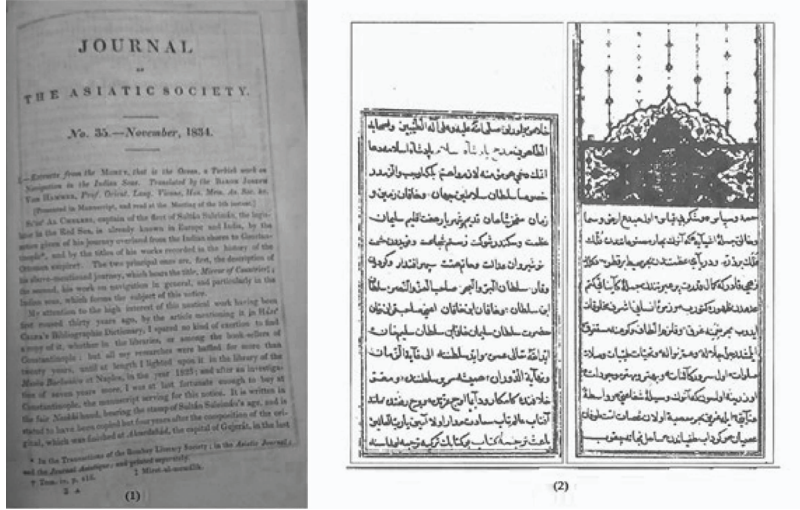
1.1.4. Manyetizma ve Pusulalar Üzerine

Osmanlı İmparatorluğu, Akdeniz, Karadeniz, Kızıldeniz ve Hint Okyanusu gibi çeşitli denizlerle çevriliydi. Bunlar askeri ve ekonomik işletmeler için çok önemli olmaları nedeniyle, bu bölgelerin haritalarının oluşturulması için zorunlu bir ihtiyaç vardı (İhsanoğlu, 1997). 16. yüzyılda, Osmanlı navigasyonu gelişti. Bu çerçevede kartografik teknolojideki ilerlemelerle birlikte manyetik pusulanın Avrupa'dan ithal edildiğine dair işaretler vardır (İhsanoğlu, 2004).

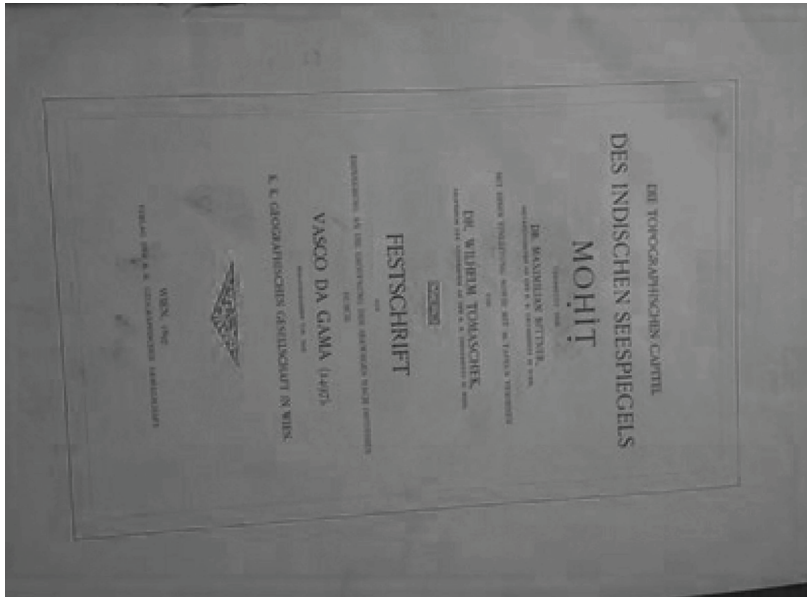
Sipahioğlu'na (1957) göre Muhammed el-Afi'nin *Cāmi'u'l-Hikāyat*'ı, önce Sultan II. Murat döneminde (1421-1444) İbn Arabşah tarafından (1389-1451) Türkçeye çevrildi. Bunun üzerine kitabın iki Türkçe çevirisi daha geldi. Diğer çeviriler şair Necati (yaklaşık 1509) ve Sâlih b. Celal (1493-1563) tarafından yapılmıştır. Sâlih b. Celal'ın Türkçe çevirisinde miknatısların sağlıkta (iyileştirme/tedavi) veya denizcilik için kullanımına ya da Kible yönlendirmesi için kullanımına yönelik bazı bilgiler vardı. Bununla birlikte, bu kitaplardan elde edilen bilgilerden, 15. yüzyılın ortalarında yapılan miknatıslardan bahsedilmesine rağmen, o zaman pusulaların bilinmediği anlamına gelmez. Pusulanın Osmanlı İmparatorluğu'nda ilk kez ne zaman kullanıldığını bilmiyoruz, ancak 16. yüzyılın başlarında kullanılıyordu. Pîri Reis, 1521'de yazdığı *Kitâb-ı Bahriye*'de manyetik pusuladan ilk kez bahsetmiştir (Sipahioğlu, 1957a, b; Özcep, 2014). Pîri Reis'in 1500 yılında bir gemi kaptanı olduğu bilinmektedir. Muhtemelen bu dönemlerde Pîri Reis denizcilik pusulasını alıp kullanmıştır. Pîri Reis'in *Kitâb-ı Bahriye*'sinden Osmanlılar tarafından kullanılan pusulaların batı kökenli olduğu anlaşılabilir (İhsanoğlu, 2004). *Kitâb-ı Bahriye* ve diğer Osmanlıca metinlerinde pusula, İtalyanca bussallo kelimesinden türetilmiştir (İhsanoğlu, 2004). *Kitâb-ı Bahriye*, Pîri Reis'in en tanınmış kitabı olup, her bölümün Akdeniz'in belirli bir yer veya bölgesine ayrıldığı ve bir çizelgenin eşlik ettiği bölümlere ayrılmıştır (Soucek, 1992). Bu kitap aynı zamanda gelgitler, deniz fırtınalarının sınıflandırması, pusulalar, yedi deniz, 1513 haritasını çizmek için kullanılan yöntem, Columbus'un Amerika'yı keşfetmesi, portolan grafiğini kullanmanın en iyi yolu, haritadır (Vlahakis ve diğ., 2006). Her bölüm, yer işaretlerini ve liman yerleşimlerini açıklar ve tehlikeli kayalar, gölcükler veya resiflerin uyarılarını sunar (Soucek, 1992). *Kitâb-ı Bahriye*, 1526 yılında Osmanlı padişahına getirildi. Casale'ye (2010) göre, bu sihirbaz kitabı, bugün bile Osmanlı coğrafyasının ve haritacılığının en büyük başyapıtlarından biri olarak görülen önemli döneme entelektüel bir katkı oluşturdu. *Kitâb-ı Bahriye*'de ayrıca pusulalarla ilgili bir Türkçe şiir de vardır:

Vara bir kuse karar ide heman
 Ol simal yıldızidir bil bigüman
 Kim bu tasa var Simalin nispeti
 Ol sebepten meyl ider gör kudreti

Bu şiir, pusula iğnesinin coğrafik kuzeyi gösterdiğini ve Kuzey Kutbu Yıldızının etkisi altında olduğunu söylemektedir (Sipahioğlu, 1957a). Turner'ın (1998) belirttiği gibi Pole yıldızı (veya Polaris) gemicinin kılavuz yıldızıydı ve bu yüzden iğneyi pusula üzerinde manyetize eden manyetik taşta da bir kılavuz taşı deniliyordu. Seydi Ali Reis (1562) Türk denizcilik tarihinin önemli bir figürüdür. Pusula ile ilgili iki kitap veya makale yazdı. *Risāle-i mirāt-ı kâinat min ālāt-ı irtifā'* adlı eserinde "Da'iretü'l-Muaddel" (Sipahioğlu 1957a; Tekeli 1962; Brice ve diğerleri 1976; Dizler 1977; Karim 2005; Wiedeman 2005; ve Unat 2007) isimli bir aletten bahseder. Bu alet içinde (Brice ve diğerleri 1976), doğuya 7° lik bir değişime sahip bir mıknatıslanmış iğne vardır. Seydi Ali Reis'in diğer önemli kitabı *Ahmedabad*, Hindistan'da yazılan *Muḥīṭ*'tir (Şekil 1.a, 1.b). Bu kitap pusula hakkında bazı bilgiler içermektedir (Sipahioğlu, 1957a). *Muḥīṭ*, Hint Okyanusu için bir gezinme kılavuzu olup kitabı Piri Reis'in *Kitâb-ı Bahriye*'ye (Casale, 2010) tamamlayıcı bir çalışma olarak tasarlanmıştır. Bu çalışma Hint Okyanusu'nda Osmanlı hâkimiyetini kurmayı ve böylece deniz ticaretini denetlemeyi amaçlayan Kanuni Sultan Süleyman tarafından başlatılan kampanyalara dayanıyordu. Osmanlı deniz kaptanı için yararlı bir rehber olmuş (Vlahakis, 2006). *Muḥīṭ* (Okyanus Kitabı) 1554 ya da 1562 yılında Ahmedâbâd'da tamamlamıştır. Kitap büyük ölçüde denizdeki kişisel deneyimlerine dayanıyordu (Casale, 2010). Seydi Ali Reis, *Muḥīṭ*'te bir pusulanın nasıl çalıştığı konusunda daha teknik bir açıklama getirdi ve pusulanın Portekiz'de ve Avrupa'nın diğer bölgelerinde kullanıldığını belirtti (İhsanoğlu, 2004). Bu kitap on fasıla bölünmüştü ve dördüncü fasıl pusulalar hakkında bilgi içeriyordu. Kitap çeşitli dillere çevrildi (Turan, 2002). Daha sonra deniz astronomisine ve fiziki coğrafyaya odaklanan von Hammer (1834, 1836, 1837, 1838) tarafından İngilizce'ye çevrildi. *Muḥīṭ*, 1897'de Maximilian Bittner tarafından Almanca'ya tercüme edildi. Ne yazık ki ne İngilizce ne de Almanca çeviriler pusula ile ilgili kısmı içeriyordu.



Şekil 1a. (1) von Hammer tarafından *Muhi't*'in İngilizce çevirisi (Central Library, University of Cambridge) ve (2) *Muhi't*'in orijinal kapak Sayfası (TSMK, Revan Köşkü).



Şekil 1b. 1897'de Maximilian Bittner tarafından Almancaya çevirisi yapılan *Muhi't*'in kapak sayfası (Needham Institute Library, Cambridge University).

1.2. Modern Dönem

Hoca İshak Efendi (1774-1835) bir Osmanlı matematikçisi ve mühendisi idi. Muhtemelen 1774 yılında bir Yahudi ailenin çocuğu olarak Artâ'da (şimdi Yunanistan) doğmuştur. Babası İslam'ı seçmiştir. Babası öldükten sonra İstanbul'a gitti ve burada matematik ve yabancı dil öğrenimi gördü (Fransızca, Latince, Yunanca ve İbranice yanında Türkçe, Arapça ve Farsça öğrendi). Sultan II. Mahmut'un ordunun modernizasyonu için 1816'da gerçekleştirdiği girişimlerinin bir parçası olan Mühendishâne-i Berrî-i Hümayun'a öğretim görevlisi (hoca) olarak atandı. Ana çalışması *Mecmû'a-i 'Ulûm-i Riyâziyye*, 1831-1834 yılları arasında basılan dört ciltlik bir kitaptır. Hoca İshak Efendi'nin *Mecmû'a-i 'Ulûm-i Riyâziyye* adlı eserinde mineraller, taşlar, yanardağ, deprem gibi jeolojik ve jeofizik konuları incelemiştir. Kitabının dördüncü cildi bu olayları açıklar. Örneğin, depremler jeolojide plutonist gibi volkanik veya kimyasal nedenler olarak açıklanmıştır (Şengör, 2011).

Volkanik patlama meydana geldiğinde, deprem volkanik patlamalarla büyümektedir. Örneğin deprem nedeniyle (Portekiz'in Başkenti olan) Lizbon çöktü. Bir başka örnek, Palermo depreminin 1726'daki volkanik lavlar nedeniyle oluştuğu ve birçok binanın çöktüğüdür. Nihayet depremler, sülfür ve tutuşabilir materyalin çatlaklardan çıktığı yeryüzündeki volkanik patlamalar nedeniyle meydana gelir.

Depremlerin kimyasal olarak açıklanması filozof Immanuel Kant'ın bir görüşüydü (Kant, 2015).

Osmanlı bölgesinde jeomanyetik veriler ve kavramları değerlendirilen jeomagnetizmin tarihi hakkında sadece iki çalışma vardır (Sipahioğlu 1957a,b). Malin ve Işıkkara (1997), Osman Necip Sipahioğlu'nun ana bulgularının bir özetini vermiştir:

... 1936-1947 yılları arasında Osman Sipahioğlu tarafından daha fazla ölçüm yapıldı ancak 1947 yılına kadar sistematik ölçümlerin başlatıldığı görülmedi. Birçok Avrupa ülkesinde İkinci Dünya Savaşı'nın bir sonucu olarak hala kıtlık ve ekonomik bunalımlar yaşanıyordu, ancak hükümet yeni binalar inşa etmek ve iyi donanımlı bir manyetik gözlemevi kurmak için fonlar buldu. Sonuçlar, 1948'de Oslo IUGG toplantısında sunuldu ve başkan (J. A. Flemming) daha sonra "sistematik gözlemlerin çok gerekli olduğu bir bölgede mükemmel işlerin olması bir zevkti." diye yazdı. Övgü ve teşvik Julius Barths tarafından da verildi ...

Sipahioğlu, Osmanlı İmparatorluğu'ndaki Kandilli Gözlemevi'nin kurucularından olan Fatin Gökmen'in yeğeni idi.

1.2.1. Osmanlılarda Jeo-Manyetik Kavramlar ve Ölçümler

Seyit Ali Reis, *Muḥīṭ* adlı kitapta manyetik pusulanın değişimlerinden veya sapmadan söz eden ilk kişi oldu:

...Manyetik iğnenin yönü ile coğrafi kuzey arasındaki farkın 7 derece doğu olduğu bilinmektedir... (Sipahioğlu 1957a).

O günlerde, Almanya'dan ithal edilen denizci pusulaları Osmanlı İmparatorluğu'nda yaygınlaştı. Alman pusulalar, doğuya 7 derece manyetik bir sapma açısı değişimi ile Portekiz için de aynı sapma açısı değeri ile üretildi. Alet yapımcıları manyetik eğim açısını dikkate almasalar da bu eğim açısının zaman ve coğrafi konuma göre değiştiğini henüz bilmiyorlardı. Bunun yerine, tüm Kâtip Çelebi haritalarına (Sipahioğlu 1957), sapma için sabit bir değer (doğuya 7 derece) uygulanmıştır. Özcep ve Özçep'in (2014) belirttiği gibi, Pîri Reis'in *Kitâb-ı Bahriye*'sinde ve diğer kitaplarda pusulaların nasıl kullanılacağıyla ilgili talimatlar vardı ancak manyetik sapma hakkında hiçbir bilgi yoktu. 17. yüzyılda Kâtip Çelebi, Evliya Çelebi ve 18. yüzyılda İbrahim Hakkı Erzurumlu'nun da pusulalar hakkında bilgisi vardı (Sipahioğlu 1957a; İhsanoğlu, 2004; Özcep ve Orbay, 1997). İbrahim Hakkı Erzurumlu *Marifetnâme*'de pusulasını tanımladı ve 11° sapma için sabit bir değer verdi. İhsanoğlu'na (2004) göre, Evliya Çelebi 18. yüzyılda "Pusulacıyan" isimli bir esnaftan bahsetti. Evliya Çelebi, denizcilerin pusulasına ek olarak, çeşitli kaynaklar, galerileri kazarken doğru yönü belirlemek için "Lağım Tapası" olarak bilinen bir manyetik pusula kullanımını açıkladı (İhsanoğlu 2004). İbrahim Müteferrika, 1727'de Bebek'te (İstanbul) ilk kez sapma açısının ölçülmesinin gerçekleştirildiğini belirtti. Bu sapma açısı ölçümü ile ilgili *Cihannümâ* adlı kitaba uzun bir not ekledi. Bir notta şöyle dedi: "... İğnenin gerçek kuzeyden sapması, 1727 yılında İstanbul'un Bebek kenti Rumeli Hisarı'nın yakınında 11.5 derece batı olarak tecrübe edilmiştir..."

Müteferrika, bu deneyin Osmanlı İmparatorluğunda yapılmış bir pusula kullanılarak gerçekleştirildiğine dikkat çekti. Bu çalışmanın ilerleyen bölümlerinde ayrıntılı olarak anlatılacağı üzere İstanbul, Marmara Adası,

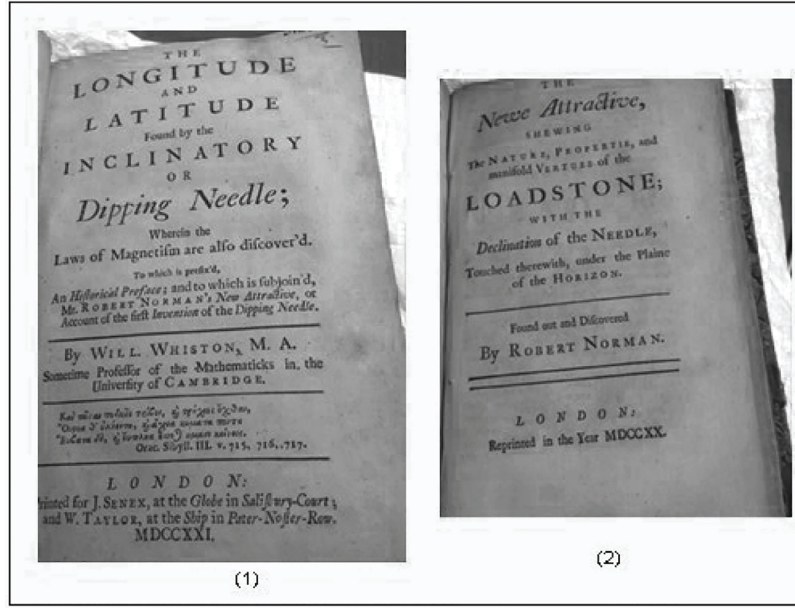
Sinop, İzmir, Lüleburgaz gibi yerlerde yabancı bilim adamları tarafından manyetik ölçümler yapılmıştır (Sipahioğlu 1957b; Özdoğan vd. 1981; Özcep ve Özcep, 2014). İbrahim Müteferrika (1674-1747) Koloszvar'da (şimdi Cluj, Romanya'da) bir Macar ailesine mensup olarak dünyaya geldi. 1692'de veya 1693'de İstanbul'a geldikten sonra müslüman oldu ve İbrahim adını aldı. Dilbilim, bilim, tarih ve askeri konularda kitap yayınladı ve Avrupa biliminin Türkiye çapında tanıtılması ve yaygınlaştırılmasına katkıda bulundu (Vlakis ve diğerleri, 2006). Yalnızca Avrupa'daki kitapların tercümesiyle bilimin yayılmasına katkıda bulunmakla kalmadı, aynı zamanda ilk matbaayı kurdu ve daha sonra kitap yayımlamaya başladı (Vlakis ve diğerleri, 2006). İbrahim Müteferrika'nın 1731'de basılan *Füyûzât-i Mıknatısiyye* isimli çevirisinin jeomanyetizma konusunda olduğu açıktır (Sipahioğlu 1957a, Özcep ve Özcep 2014). Müteferrika bu kitabın orijinal kaynağını belirtmedi. Müteferrika'nın kitapta söylediği kısa bir not vardır: "...Bu kitap, yaklaşık 10 yıl önce Leipzig'de basılan bir kitaptan tercüme edildi (1721)."

Füyûzât-i Mıknatısiyye, Türkçede mıknatıslanmış bir iğnenin eğiminden (veya eğim açısı) bahseden ilk eserdir. Bu kitapta pusulalar, manyetizma ve karasal manyetizma hakkında Batılı bilgiler özetlenmiştir. Londra ve Paris'te seküler değişim ve ekvatorдан kutuplara doğru eğimin çeşitliliği ile ilgili gözlemler ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır. Kitap, kısa tarihsel tanımların yanı sıra, sapma ve eğim ölçümlerinden kaynaklanan enlem ve boylam belirlemelerini sağlamak için düzenlenmiştir. Bu çevirinin orijinal kaynağı yaklaşık 1721'de basılan üç kitaptan biri olabilir:

(1) William Whiston. 1721. *The Longitude and Latitude Found by the Inclinary or Dipping Needle*. London, J. Senex, at the Globe in Salisbury Court; and W. Taylor, at the Ship in Pater-Noster-Row (**Şekil 2a**).

(2) Christoph Eberhard. 1720. *Versuch einer Magnetischen Theorie, in welchem nach gewissen Grund-Sätzen Anleitung gegeben wird, Den rechten und allgemeinen Weg zur Länge und Breite der Oerter, so wol auf der See als zu Lande, vermittelst des Magnets zu finden: Specimen Theoriae Magneticae, Quo Ex Certis Principiis Magneticis Ostenditur Vera Et Universalis Methodus Inveniendi Longitudinem et Latitudinem*. Libsiae (Leibzig), Joannem Christianum Martini (**Şekil 2b**).

(3) Robert Norman. 1720. [İlk olarak 1581’de basıldı]. *The Newe Attractive: Shewing the Nature, Propertie, and Manifol Vertues of the Loadstone: With the Declination of the Needle, Touched Therewith under the Plaine of the Horizon* (Reprint edition). London. (Şekil 2a).



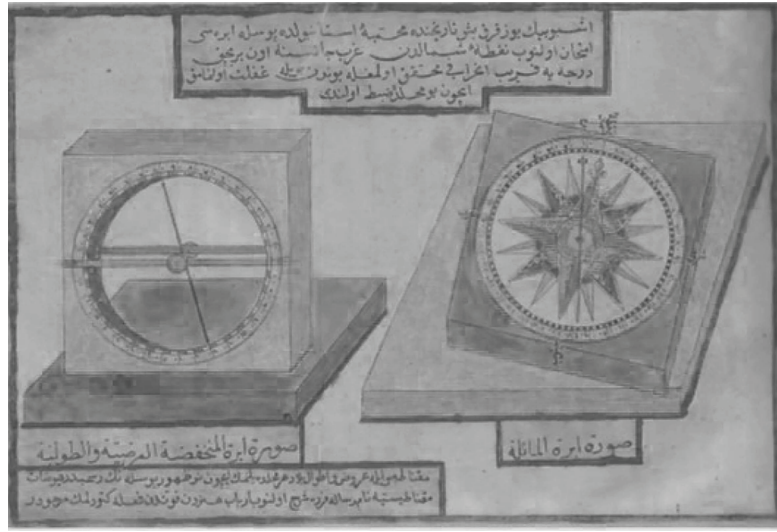
Şekil 2a. (1) William Whiston’ın (1721) *The Longitude and Latitude Found by the Inclinatorie or Dipping Needle* (from the Whipple Library, University of Cambridge). (2) Robert Norman’ın kitabı (1721) [ilk olarak 1581’de basılmıştır] *The Newe Attractive: Shewing the Nature, Propertie, and Manifol Vertues of the Loadstone: With the Declination of the Needle, Touched Therewith under the Plaine of the Horizon* (reprint edition) (from the Whipple Library, University of Cambridge).



Şekil 2b. Christoph Eberhard'ın *Specimen theoriae Magneticae (or Versuch Einer Magnetischer Theorie)* kitabının kapağı (1721) ve kitaptaki şekil.

Berkes'e (1964) ve Demirel'e (1982) göre *Füyûzât-i Mıknatısiyye* Whiston'un *The Longitude and Latitude Found by the Inclinator or Dipping Needle* eserinin çevirisi olabilir. Öte yandan, Küçük (2012) tarafından yayınlanan yakın tarihli bir araştırmada bu kitabın orijinal kaynağının muhtemelen Christoph Eberhard'ın (1721) *Theoria Theoriae Magneticeae* (ya da *Versuch Einer Magnetischer Theorie*) olduğu savunuldu. William Whiston (1666-1752) II. Charles döneminde Leicestershire'da dünyaya geldi. 1686'da Cambridge Üniversitesi'ne girerek 1690'da matematik eğitimi aldı. Whiston sonra Clare Hall, Cambridge'de (Force, 1985) öğretim üyesi seçildi. İlk kitabı *The New Theory of Earth*, 1696'da yayınlandı. Bu kitapta Newton fiziğini kullanarak İncil'de bulunan hesaplarla uyumlu olarak dünyanın nasıl oluştuğunu, tufandan kurtulduğunu ve yok olabileceğini göstermişti (Force, 1985; Farrel, 2000). Howert (2003) belirttiği gibi, Whiston daha sonra 'enlem problemi'ni çözmek için İngiliz hükümetinden aldığı fon ile oluşturduğu bir kampanyayla meşguldü. Kasım 1718'de Alman coğrafyacı Christoph Eberhard (1675-1750) Whiston'u ziyaret etti ve boylamayı manyetik yöntemlerle belirlemek için bir iş birliği önerdi (Howerth, 2003). Whiston'un ilk haritası bir kitapta (Whiston, 1719) bazı meslektaşlara

verildi (Howerth, 1973). Bir nüsha Newton'un şahsi kitaplığında vardır. Eberhard, Almanya'nın coğrafyacısıydı ve kariyerinin çoğunu Halle'de geçirmiş ve 1717-1718 yılları arasında Büyük Peter'in yanında seyahat etmişti. Şekil 2c. *Füyûzât-ı Mıknatisiyye*'de yer alan pusulayı göstermektedir.



Şekil 2.c. *Füyûzât-ı Mıknatisiyye* kitabında yer alan eğim pusulası ve normal pusula (Ozcep ve Ozcep, 2014, İstanbul Üniversitesi Kütüphanesi)

Müteferrika şunu yazmıştır:

...Yani mıknatis üç özelliğe sahiptir: Birincisi, mıknatis kutupları coğrafi kutuplara yönlendirilir. İkincisi mıknatisler demir ve çelik çeker. Üçüncü olarak bir mıknatisin özellikleri demir ve çeliğe aktarılır (yani, kalıcı mıknatislanma)...

Müteferrika, bazı Avrupa hükümdarlarının, enstrüman geliştiren kişiyi veya boylam ve enlemi belirleme yöntemine para ödülü verdiğini de yazdı (Adıvar, 1939). Küçük'e (2012) göre, *Füyûzât-ı Mıknatisiyye*'nin büyük bir kısmı Eberhard'ın *Specimen* (Şekil 5.6) eserinin kelime kelime çevirisini içeriyordu. Ancak Müteferrika orijinal kitabı, yazarını ve unvanını gizlemişti. Ayrıca o, *Füyûzât-ı Mıknatisiyye*'deki tüm Avrupa kaynaklarını kaldırmıştır. Orijinal kitapta Eberhard, Descartes, Newton ve Halley'in isimleri zikredilmiş ancak bu bilim adamlarına özel olarak değinilmemiştir. *Füyûzât-ı*

Mıknatısiyye'nin bir diğer önemli özelliği de 'bilimsel deneyler' yapma fikrini Türk okuyucuna sunan ilk eser olmasıydı. Müteferrika, tecrübe-i berr denilen deneyimler fikrine (tecrübe-i berr ya da sağlam bir tecrübe) (Küçük 2012) dikkat çekti. Müteferrika, *Füyûzât-ı Mıknatısiyye*'nin sonunda İstanbul'da iki sapma açısı ölçümünden bahsetmiştir: İlk ölçüm Kâtip Çelebi zamanında 7° doğu olarak, ikincisi ise 1727'de 11.5° batı olarak yapıldı. *Füyûzât-ı Mıknatısiyye*'de de eğim açısından ilk kez bahsedildi. Kanımızca *Füyûzât-ı Mıknatısiyye* küçük bir tercüme kitabı değil, bundan daha çok Osmanlı ve diğer batı kaynaklarından yapılan bir derlemedir.

Osmanlı İmparatorluğu topraklarında yapılan diğer jeomanyetik ölçümler de vardı (Raulin, 1867; D'Abbadie, 1890; Becquerel, 1846; Bauer, 1912; Bauer ve Fleming, 1915 ve Nippoldt, 1919). Özellikle, Raulin (1867), İstanbul'u da içeren (1600 yılında Krugeras, 1625'te Fournier, 1694'te Chzalles, 1820'de Gautier ve 1858'de Evans tarafından) çeşitli yerlerde daha önce yapılmış olan diğer sapma açısı ölçümlerini derlemiştir. Diğer yerlerde Sinop ve Trabzon'da Gautier tarafından 1820'de, 1829'da Fisher tarafından İzmir'de; Lüleburgaz'da 1829'da Rus subayları tarafından ölçümler yapıldı.

Antoine Thomas D'Abbadie (1810-1897) Dublin'de doğdu ve 1820'de Fransa'ya gitti. Paris'te hukuk alanında okudu ve daha sonra Fransız Bilimler Akademisi tarafından 1836'da Brezilya'ya gönderildi (Debus, 1968). D'Abbadie kariyeri boyunca çeşitli yerlerde manyetik unsurları (eğim ve yatay şiddet dahil) ölçtü. 1884-1886 yılları arasındaki yıllarda, D'Abbadie, İskenderun, İzmir ve İstanbul'da ölçüm yaptı. Verileri *Anales de Bureau des Longitudes*'de yayınladı (D'Abbadie, 1890; Sipahioğlu 1957; Özcep ve Özcep, 2014). Good'a (1999) göre, Louis Agricola Bauer (1865-1932), 1904-1929 yılları arasında Washington'un Carnegie Enstitüsü Yer Manyetizma Biriminin ilk direktörüdür. Bauer, B.Sc. Cincinnati Üniversitesi İnşaat Mühendisliği bölümünden mezun oldu ve Berlin üniversitesinde jeofizik alanında doktora derecesi aldı (Good, 1999). Bauer, yer manyetizması (Good, 1999) tahsil etmek amacıyla ABD'ye döndü. Carnegie Enstitüsü, kara manyetik gözlemlerine (1905-1911 ve 1911-1913) katıldı ve bu süre boyunca Osmanlı İmparatorluğu'ndaki birçok noktada jeomanyetik ölçümler yapıldı (Bauer, 1912; Bauer and Fleming, 1915).

Alfred Nippoldt (1874-1936) Göttingen’de (1894-1897) okudu ve doktoraşını aldı. Ayrıca Göttingen’deki jeomanyetik gözleminde araştırma asistanı olarak görev yapmıştır. 1898 yılında Potsdam meteoroloji-manyetik gözlemine katıldı. Hayatının geri kalanında kendini jeomanyetik ölçümlere ve manyetik element haritalarının oluşturulmasına adanmıştır (www.deutschebiography.de). Birinci Dünya Savaşı (1914-1917) sırasında Osmanlı İmparatorluğunda jeomanyetik ölçümler yapmıştır. Bu ölçümler Balkan ülkelerinde ve İstanbul’daki çeşitli noktalarda (Rumeli Hisarı, Vaniköy, Üsküdar, Paşapahçe, Yeniköy, Kuruçeşme) ve Gelibolu’da (Nippoldt, 1919) yapılmıştır.

1.2.2. Osmanlı Coğrafyasında Meteorolojik Çalışmalar

İstanbul, İzmir, Trabzon, Tekirdağ, Merzifon vb. yerlerde 1838 yılından ve Tanzimat’ın başlangıcı itibariyle bazı meteorolojik ölçümler yapılmıştır. Bu ölçümler Osmanlı Devleti’nin özel izni ile yabancılar tarafından gerçekleştirilmiştir (Akyol, 1942). Bu tarihsel ölçümler ve gözlemler Akyol (1942) tarafından araştırılmıştır. Bu araştırmaların bazı sonuçları burada sunulmuştur. En eski meteorolojik ölçümler, 1839-1847 yılları arasında Saint-Benoit Okulu’nda İstanbul’da yapılmıştır. Bu ilk sıcaklık ölçümü, Galata’daki Saint-Benoit manastırında Papaz Dalmas (Dizer, 1993) tarafından yapıldı. Ayrıca, P.d. Tchicahatchef (1847, 1848 ve 1854) ve A. Virquesel (1868) tarafından gerçekleştirilen meteorolojik ölçümler de vardır. Tchicahatchef’in gözlemleri, *Asia Minor, Vol. 2, Climatology ey Zoologie* (Dizer, 1993) adlı kitabında görünmektedir. Tchicahatchef’in *Asie Minor* adlı eserinde İstanbul, İzmir, Trabzon, Kayseri, Bursa, Sakız, Erzurum, Erivan ve Musul gibi çeşitli şehirlerin iklim bilgileri vardır (Dizer, 1993). Bu gözlemler, Haydarpaşa (İstanbul), Balkan Yarımadası, Anadolu (Merzifon, Malatya Amerikan Kolejleri), Suriye ve Erenköy’de (İstanbul) yapılmıştır. Mekteb-i Fünûn-i Tıbbiyye-i Şâhâne’nin Doğa Tarihi Müzesi müdürü Doğa bilimci Noe ve tarafından gerçekleştirilen kişisel meteorolojik ölçümler de vardır. W. Noe meteorolojik öğeleri günde iki kez kendi aletleriyle ölçüyordu ve 1847’den beri ölçümleri Tchicahatchef ile birlikte yürütülüyordu. İstanbul’un 1848 yangınından sonra meteorolojik aletler hasar gördü. Gözlem sonuçları A. Virquesnel’e verildi. Fransız mühendisi Ritter’in Kuruçeşme’de ve Boğaziçi’nde 1856 ve 1860 yılları arasında yaptığı meteorolojik ölçümlere yönelik kişisel girişimi vardır. Ritter’in gözlemlerinin

sonuçları *Le Bosphore et Constantinople* (Dizer, 1993) kitabında bulunmaktadır. Üçüncü kişisel ölçümler 1854 ve 1856 yılları arasında Fransız ordu-sundaki Mayor Grellois tarafından yapılmıştır (bu ölçümler Viguesnel tarafından belirtilmiştir). Ayrıca, Osmanlı İmparatorluğu'nda Demiryolu inşasında çalışan yabancı şirketler tarafından gerçekleştirilen meteorolo-jik ölçümler (sıcaklık ve yağış) de vardır. Bu ölçümlerden R. Fitzner (1902, 1903) bahsetmiştir. William Lare'in bazı meteorolojik gözlemleri vardır. Lare, İngiliz Ordusu'nda makine mühendisi olarak çalışmış ve İstanbul'da kalmıştır. Daha sonra Osmanlı İmparatorluğunda inşaat işlerinde çalış-mıştır. Yaşamının son yıllarında İngiliz Mezarlığında güvenlik görevlisi olarak devam etmiştir. Meteoroloji ile ilgilenmiş ve çeşitli ölçümler yap-mıştır (Ünver, 1973). Meteorolojik gözlemler 1875 ve 1892 arasında Eren-köy Thomson Çiftliği'nde (İstanbul) gerçekleştirildi ve bu veriler (Ünver, 1973) içinde Retly tarafından 1928'de yayınlanmıştır. Büyükdere'de (İstan-bul) bir Rus yazlığında bir meteoroloji istasyonu kurulduğu bazı sıcaklık, basınç, nem ve yağış ölçümleri yapıldığı bilinmektedir. Bu veriler *Anales de St. Petersburg*'da (Ünver, 1973) yayınlandı.

1.2.3. Osmanlı Coğrafyasında Sismolojik Çalışmalar

Tarihi kayıtlar, Osmanlı coğrafyasının (özellikle Anadolu yarımada-sında) kent merkezlerini tahrip eden ve yok eden birçok büyük deprem şoku yaşandığını göstermektedir. Örneğin, 10 Eylül 1509'da Marmara Denizi'nde meydana gelen ve İstanbul kentini yok eden deprem, önceki beş yüzyılda meydana gelen en büyük depremlerden biriydi (Kepekci ve Öz-cep, 2001). Bein'in (2008) ayrıntılarıyla ele aldığı gibi, Osmanlı entelektü-elleri, yerküre ilişkileri ile ilgili olarak, hem teolojik-kozmolojik açıklamalar hem de doğalcı teoriler konusunda bazı fikirlere sahiptir. Örneğin Mustafa Ali (1599), Aristoteles'in teorisini reddetti ve Tanrı'nın insanlık günahları-na tepki olarak depremlere neden olduğu görüşünü tekrarladı (Bein, 2008). Daha önemlisi, doğal fenomenler üzerinde Tanrı'nın kontrolü ve insan dav-ranışıyla doğadaki olaylar arasındaki doğrudan bağlantının vurgulanmasıydı. 17. yüzyılda bir başka örnek olan Solakzâde Mehmed Çelebi (1657), bir Osmanlı padişahının sadrazamlarının ve askeri komutanlarının günahları-nın İstanbul'da 1509'da şiddetli bir deprem oluşturduğunu benzer biçim-de anlattı. Sarsıntılar ve yıkım, 'Küçük Kıyamet' (Kıyâmet-i Suğra) sıfatı

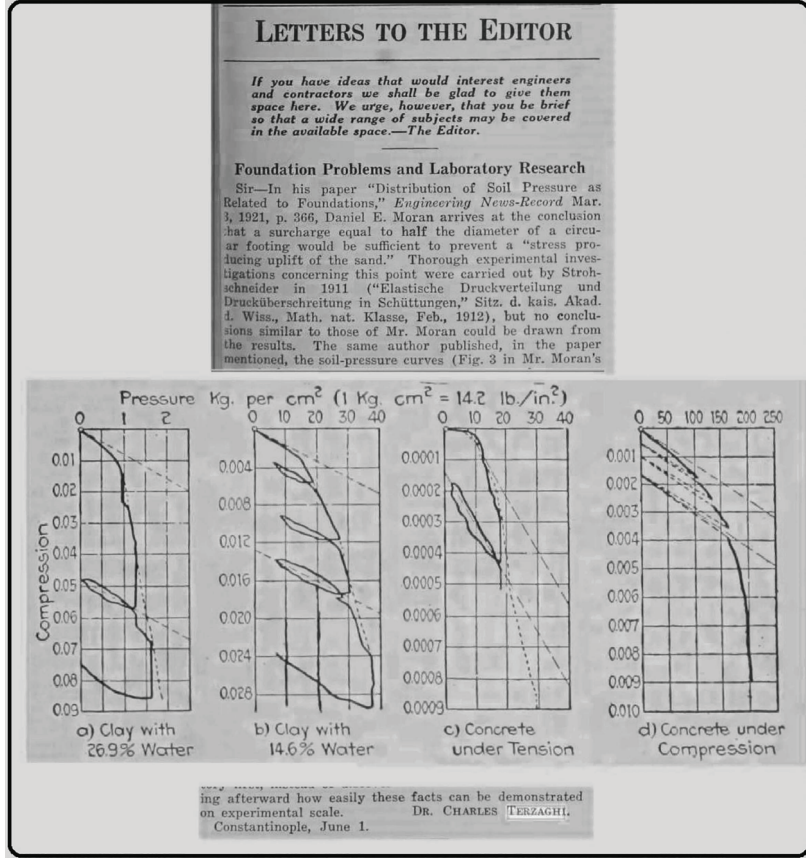
bu depremi ifade etmek için kullanıldı (Bein, 2008). Öbür taraftan, Erzurumlu İbrahim Hakkı (1780) hem teolojik hem de Aristoteles açıklamalarına atıf içeren ikili bir yaklaşıma sahiptir. Hoca İshak Efendi, yeni Avrupa deprem kuramlarına dayanan doğalcı açıklamaların tam egemenliğini *Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziyye*'de başlattı. 1860'lı yıllarda Osmanlı aydınları arasında volkanik teori ve alternatif gaz basıncı açıklaması kabul gördü. Ahmed Cevdet Paşa, 1855 Bursa deprem ve buharının ortaya çıkması ve 'yeni bir yanardağın doğuşu' gibi olaylarla ilgili gözlemler üzerinde durdu (Bein, 2008). Osmanlı coğrafyasında 19. yüzyılda yaşanan en büyük depremlerden biri olan 1894 İstanbul depremiyle Osmanlılarda depreme ilgi başladı. Deprem 10 Temmuz 1894 öğlen saatlerinde meydana geldi. Halkın deprem paniğini en aza indirmek için II. Abdülhamit, Aristid Coumbary'den (Rasathâne müdürü) deprem raporu hazırlamasını istemiştir. Dahası Dimitrios Eginithis (Atina gözlemevi müdürü ve sismoloji uzmanı) Sultan Abdülhamit tarafından bu depremin etkilerini gözlemlemek ve hazırlamak için davet edildi. Osmanlı hükümeti, çalışmalarında kullanmak için buharlı gemiyi Eghenitis'e tahsis etti. Coumbary, Emil Lacoïn (gözlemevi müdür yardımcısı) ve Vasif Bey (deniz subayı), sahadaki deprem etkilerini incelemeye başladı. Eghenitis, bu depremin telgraf vb. ile elde edilen saha gözlemleri kullanarak (Fransızca) bir rapor hazırlamıştır. Bu raporda, bu gözlemlere dayanan bu depremin bir izoseist haritası da bulunmaktadır. Bu rapor 15 Ağustos 1894 tarihinde Osmanlı Hükümetine sunulmuştur. İzoseist haritada beş şiddet bölgesi vardır. Birinci bölgede Çatalca'dan Adapazarı'na (ve İzmit Körfezi boyunca Esenköy ve Maltepe'den) oluşan en çok hasar gören yerler vardır. İzoseist harita elips şeklindedir. İkinci bölge, Çarlı, Tekirdağ, Mudanya, Akhisar, Üsküdar, Ortaköy ve Terkos'u kapsar. Bu alanlarda bazı iyi inşa edilmemiş yapılar hasar görmüştür. Üçüncü bölge Bandırma ve Karaköy'ü (Bilecik yakınında) içermekte ancak herhangi bir hasar bulunmamaktadır. Fakat bazı mobilyalar ve eşyalar hareket etmiştir. Dördüncü bölge Yanya, Bukresti, Girit, Yunanistan ve Konya'yı içermekte olup herhangi bir hasar olmamakla birlikte bu alanlarda deprem hissedilmiştir. Son bölge, bu depremin Birmingham, Pawlowsk ve Paris'te kaydedildiği enstrümantal bölge olarak tanımlanır. Bu rapor, bilim adamları için bu depremin ana referans/kaynağı olarak önemlidir. Sultan Abdülhamit Eginithis'e minnettarlık ödülü olarak mecidiye madalyası vermiştir (Fettahoğlu, 2002).

1.2.4. Osmanlı İmparatorluğunda Zemin Mekaniği: Karl Terzaghi

Karl Terzaghi (1883-1963) Graz Teknik Üniversitesi'nde makine mühendisliği okudu ve doktora derecesini aldı. 1916'da Terzaghi'nin Avusturya Dışişleri Bakanlığı tarafından, Mühendishâne'de (şimdi İstanbul Teknik Üniversitesi'nde) öğretim görevlisi seçilmesi talep edildi. Bu görevi kabul etti. İstanbul'a geliştinden sonra talebin o sırada Osmanlı İmparatorluğu'nda mühendislik eğitim organizasyonunda görev yapan tanınmış bir Avusturyalı hidrolik mühendisi olan Prof. Philipp Forchheimer'in önerisi üzerine yapıldığını öğrendi (Cassagrande, 1960). I. Dünya Savaşı sona erdiğinde, İstanbul'da bir Amerikan koleji (şu anda Boğaziçi Üniversitesi) olan Robert Koleji'nde (1918-1925) göreve başladı. 1925'te MIT ve daha sonra Harvard Üniversitesi öğretim üyesi olarak ABD'ye gitti. Zemin mekaniğinin kurucusu kabul edildi. Osmanlı döneminde zeminlerin fiziksel özellikleriyle meşguldü. 1916'dan beri Terzaghi, bir taraftan "Foundation, Construction, Road and Railway Construction" konulu dersler verdi, diğer taraftan İstanbul'daki Mühendislik Okulunda zemin mekaniği ile ilgili bazı bilimsel deneyler yaptı (Özüdoğru, 2010). Bu okulda yapılan çalışmalardaki sonuçlarla ilgili "Engineering News-Records" dergisinde (Şekil 3) önemli bir makale yayınladı.

Karl Terzaghi, 1946 ve 1950 yıllarında Prof. Hamdi Peynircioğlu'na bir fotoğraf ile iki mektup gönderdi. 25 Nisan 1946 tarihli ilk mektubu laboratuvar testleriyle ilgilidir ve aşağıdaki bilgileri içermektedir (Bahadır, 1998):

Bu fotoğraf, toprak basıncını test etmek için kullandığım cihazı göstermektedir. Enstrüman boş puro kutuları, basit ekstansometre (fizik bölümünden aldığım) ve mutfak tartısı (testten sonra mutfak terazisini geri verdim) içermektedir. Test sonuçlarımız 1922'de "Engineering Records" dergisinde yayınlandı. Ancak kullanılan enstrümanın kalitesine dikkat ettim. 12 yıldan sonra bu testleri, New Hampshire'deki Connecticut Nehri'nde baraj yapmış olan inşaat projesi sırasında özel aletler (fiyatı 60.000 dolar) ile tekrarladım. Sonuçlar, daha önce yapmış olduğum puro kutuları ile yaptığım testler ile uyumluydu. Bu durum, insanları teşvik etmelidir.



Şekil 3. Karl Terzaghi'nin "Engineering News-Records"daki makalesi.

Bu mektubun içeriği Cassagrande (1960) tarafından şu şekilde doğrulanmıştır:

İstanbul'a gelişinden kısa süre sonra ilk toprak basıncı aletini kurdu. Fizik Bölümü'nden ve üniversitelerin mutfaklarından terazilerinden bazılarını aldı. Bu süre zarfında, kohezyonlu zeminlerin fiziksel özelliklerinin sistematik bir şekilde incelenmesi için geniş bir program hazırlamaya başladı ...

... Kil ile ilgili deneylerini gerçekleştirmek için bu kategorideki zemin türlerine ihtiyaç duydu. Doğal plastik killer, İstanbul'un banliyölerinden geniş bir orman kuşağı ile ayrılan Karadeniz kıyısına çok yakın yerde (Sarıyer) bulunmuştur. İzleyen yıllarda, killer üzerindeki tüm deneyler bu numuneler üzerinde gerçekleştirildi. Bu "Erdbaumechnik" adlı kitabında II ve IV. Killer olarak geçmektedir.

1.2.5. Osmanlı Coğrafyasında Oşinografik Çalışmalar

Osmanlı İmparatorluğu'ndaki oşinografi çalışmaları Luigi Ferdinando Marsigli tarafından İstanbul'da 1681'de başlamıştır. Marsigli, Bologna'da doğdu ve eğitimini matematik, anatomi ve doğa tarihi dersleriyle tamamladı. Yerinde yapılan bilimsel çalışmaların ardından, Küçük Asya'da Osmanlı İmparatorluğu'nun askeri organizasyonu ve doğa tarihi hakkında bilgi toplamıştır. İlk Türk okyanus bilimcisi, 1894-1996 yılları arasında Boğaziçi ve Marmara Denizi'nde bir sefer gerçekleştiren Ahmet Rasim'dir.

2. Jeofizikte Kurumsalaşma

2.1. Rasathâne-i Âmire (İmparatorluk Rasathanesi)

1858'de Fransız hükümeti, verilerin telgrafla aktarıldığı bir meteorolojik ağı kurdu. Aynı sistem 1860 yılında İngiltere'de kuruldu. Test periyodunun ardından ilk Fransız ulusal meteoroloji ağı 1863'te çalışmaya başladı (Dizer, 1994). Fettahoğlu (2002), Osmanlı İmparatorluğu'ndaki Rasathâne-i Âmire'nin tarihsel gelişimini ayrıntılı olarak araştırmıştır. Çalışmasından aşağıdaki bilgiler alınmıştır. 1863'te Osmanlı Hükümeti, gazetelerden hava raporlarını bir genelge ile yayınlamasını istemiştir. Günlük gazeteler bu genelge sonrası hava raporlarını her gün yayınladılar. Bunlar, gözlemevinin kuruluşundan önce ülkenin gündeminde bulunan meteorolojik meselelerin kanıtlarıdır. Bir gözlemevinin kuruluş önerisi, Aristid Coumbary (Kumbari Efendi) tarafından 1867 yılında "Memoire Sur la Necessite D'Establissement D'un Observatoire Meteorologique" başlıklı bir raporla yapılmıştır. Rapor 24 sayfadır ve Avrupa'daki meteorolojinin tarihsel gelişimini verip meteorolojik bir gözlemevinin gerekliliğinden bahsetmektedir. Bu raporda gözlemevinin kurulabilmesi için denizcilik (askerî) ve tarımda meteorolojinin öneminden de bahsedilmiştir. Gözlemevinin kurulmasının iki nedeni vardır: (1) askeri ve tarım meteorolojisindeki ulusal ihtiyaçlar, (2) uluslararası meteorolojik ağı katılmak için Osmanlı İmparatorluğu'na uluslararası teşvik. Sonunda 1868'de İstanbul'da Rasathâne-i Âmire (Emperial Observatoire Meteorologique) adıyla telgraf ile veri aktarım yöntemiyle meteorolojik amaçlı gözlemevi kurulmuştur (bk. Şekil 4). Paris Gözlemevi Müdürü Urbain Le Vernier'nin (Fettahoğlu, 2002) önerisi ile gözlemevinin ilk müdürü olarak Coumbary

Efendi (Aristid Coumbary) atandı. Aristid Coumbary (bk. Şekil 5) Rum kökenli bir ailenin çocuğu olarak İstanbul'da 1827 ya da 1828'de Yanker Kiryako'nun oğlu olarak doğar. İlk eğitimini İstanbul'da bir Rum okulunda almıştır. Ardından da Atina Üniversitesinde eğitimine devam etmiş ve son olarak Paris'teki Matematik Bilimleri Yüksekokulu diplomasını almıştır. Türkçe, Yunanca, Fransızca ve İtalyanca konuşmaktadır (Fettahoğlu, 2002). İstanbul'un Pera bölgesinde bulunan gözlemevi, burada merkez istasyon ve Savlina, Köstence, Varna, Burgaz, Trabzon, Rodos, Çanakkale, Kavala, Selanik, Manastır, Jalona, Elbassan, Durazzo ve Beyrut gibi pek çok istasyona sahiptir. Daha sonra İzmir, Diyarbakır ve Bağdat gibi istasyonlara bazı istasyonlar eklendi (Dizer, 1994). Ancak, bu gözlemevinde yapılan ölçümler (kendi yayınlarında ve Avrupa meteoroloji dergilerinde yayınlanan ilk meteorolojik gözlemler), güvenilir değildir. Gözlemevinin en önemli faaliyeti, 1873 yılında Vienna Meteoroloji Kongresi'nde Osmanlı Hükümetinin temsil edilmesidir. Bu kongre 1-6 Temmuz 1873 tarihlerinde yapılmıştır ve sadece Avrupa'dan değil, Amerika, Çin ve Japonya'dan pek çok katkı da bulunmaktadır (Fettahoğlu, 2002). Coumbary Efendi, Meteoroloji Kongresi'ne katıldı. Bu Kongredeki gözlemevinin fiziki ve enstrümantal koşullarını -diğer ülkelerin delegeleri ile- tartıştı. Bu gözlemevinin başında Osmanlı İmparatorluğu, dünya çapındaki meteorolojik ağı birleştiren Viyana'daki Uluslararası Meteoroloji Kongresi'nde yer aldı (Benoist, 2009). Kongreden sonra, Coumbary, Kongre ile ilgili olarak Osmanlı Hükümetine bir rapor hazırladı (Fettahoğlu, 2002). 1887'de (24 Eylül), Osmanlı Hükümeti meteoroloji kongresine çağrıldı ancak maddi kısıtlamalar nedeniyle bu kongreye katılmak mümkün değildi. Bu kongrenin sonunda, nihai raporun bir nüshası Osmanlı Hükümetine gönderildi (Fettahoğlu, 2002). Yaklaşık on meteoroloji istasyonu, bu gözlemeviyle bağlantılıydı ve günlük gözlemlerini telgraf aracılığıyla gözlemevine bildirdiler. Merkez ofisi bu gözlemleri uluslararası gözlemevlerine (Berlin, Viyana, Paris, Saint Petersburg ve Hamburg) gönderdi ve aynı şekilde raporlarını aldı (Topdemir, 2007; Dizer, 1994). 1876'da gözlemevi, hava durumu bilgilerini İngiliz Deniz Kuvvetleri ile paylaşmıştır. Fransız meteoroloji dergilerinde bu ilk gözlemevi çalışmaları ile ilgili bazı makaleler vardır: "Anuare De La Societe Meteorologique de France, 10/2, 1868". Marie Davie (Fransız Meteoroloji Topluluğu Genel Sekreteri) 22 Kasım'da bir toplantıda bir rapor sundu. Bu

raporda Macaristan, Türkiye, Yunanistan ve İtalya'daki gezilerin sonuçları yer alıyor. Ayrıca, 1868 yılında Türk Meteoroloji Gözlemevi ile ilgili "Nouvelles Meteorologique (sayı 9-10)" başlıklı bir haber vardır (Dizer, 1994). Bu haber şu şekildedir:

Asya ve Avrupa'daki Türkiye, en değerli gözlemlerle ilgilendiğimiz fırtına güzergahında bulunuyor. Bu gözlemlerle karanlık noktalar olarak görülen noktalar aydınlanacak ve veriler Rusya ve Hindistan verileri ile bağlantılandırılacaktır.

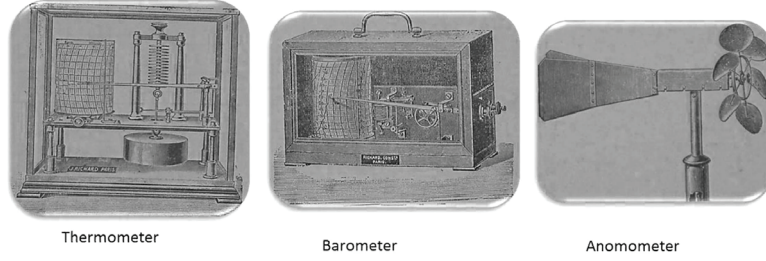


Şekil 4. Rasathâne-i Âmiriyye'nin (Imperial Observatoire Meteorologique) Amblemi



Şekil 5. Aristid Coumbary

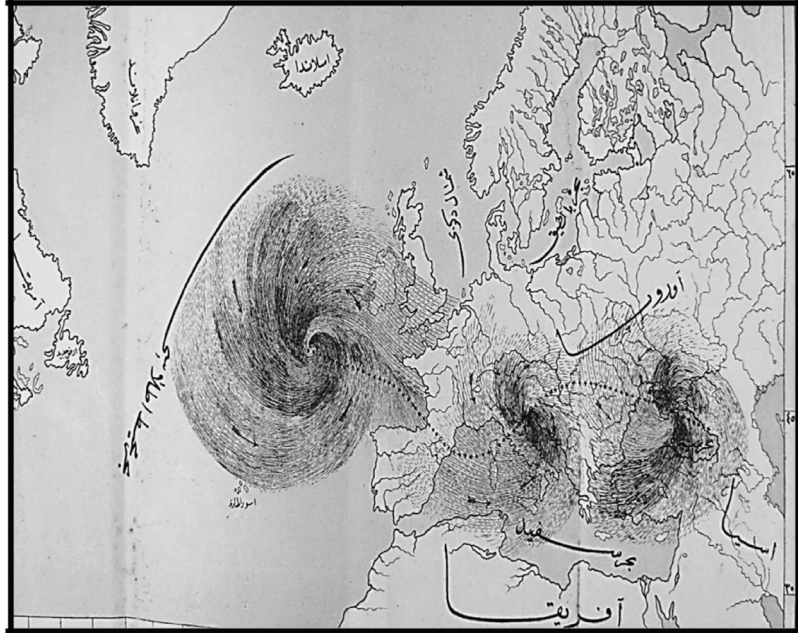
Gözlemevinin uluslararası ilişkileri ile ilgili bir diğer önemli konu, General Albert Maber'in (ABD) Gözlemevine bir mektup göndermesidir. Mektubunda Genaral Maber, meteoroloji alanında Osmanlı hükümeti ile ABD arasında her türlü iş birliğinin mümkün olabileceğini söylemiştir. Benzer şekilde uluslararası bağlamda, Rusya ve Osmanlı Hükümeti, veri, kitap, rapor ve resim değişimiyle iyi ilişkilere sahip olmuştur (Fettahoğlu, 2002). Meteorolojik gözlemlerin sonuçları "Observations Meteorologique" ve 1868 "Bulletin L'Observatoire Imperial Meterologique de Constantinople" başlığı altında yayınlandı. Bu bültenlerde tüm istasyonlarda (İstanbul, İzmir, Beyrut, Diyarbakır, Fao, Rusçuk, Sulina, Varna, Trabzon ve Selanik) yapılan tüm gözlemler vardır. Sağlık ve hava olayları arasındaki ilişkileri içeren gözlemevi kayıtları da vardır. Örnek olarak bir gözlemevi kayıt defterinde (Gözlem Defteri), atmosferdeki kolera ve ozon miktarıyla ilgili bazı notlar vardır (Dizer, 1994). 1888 yılında gözlemevinin çabalarıyla Rasathâne-i Âmire şu aletlere sahiptir (Fettahoğlu, 2002): Fortin Barometre (büyük), Fortin Barometre (küçük), Hypso Barometre (kayıtçı ile), Richard Barometre (kayıtçı ile), Robinson Mulin (river measurement), Pluviometre, Walferdin Termometre (büyük), Rutherford Termometre (küçük), Ogust Hygrometre, Richard Hygrometre, çeşitli termometreler. Bu enstrümanlar Paris, Fransa'daki Baudin Fabrikasından satın alınmıştı. Rasathâne-i Âmire'deki aletler Şekil 6'da gösterilmektedir.



Şekil 6. Rasathâne-i Âmire'deki aletlerden bazıları

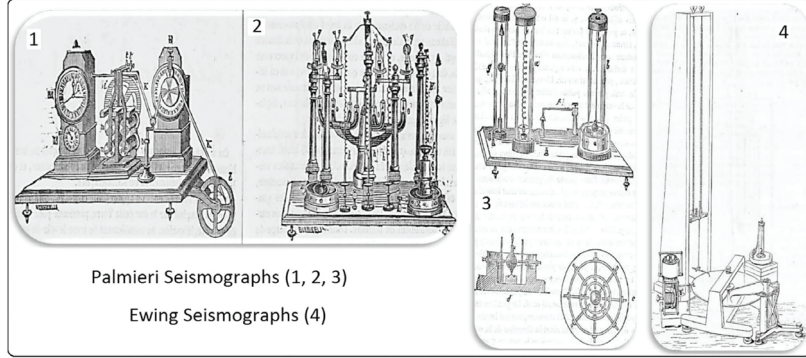
1868 ve 1922 yılları arasında, Gözlemevinin metodolojisi ile ilgili üç yayını bulunmaktadır. İlk olarak *Fırtınaların Kavânîni* (1875'de *Cartes des Tempetes'te Lois des Temptes avec Dessins*) zikredilebilir. Bu yayın Cou-bary tarafından İstanbul'da 23 sayfa olarak (11 sayfası Türkçe) yazılmıştı. Ayrıca bu yayın 2 harita ve 1 şekil içerir. İkinci yayın *Dersaadet Rasathâne-i Âmiresi'nin Cevv-i Havaya Dair Yirmi Senelik Terâsudâtı Neticesi* olarak isimlendirildi (1868-1887 yılları arasında 20 Yıllık Gözlemevi Gözlem Sonuçları). Türkçe olarak (16 sayfa) yazılmış ve Matbaa-i Osmâniye'de basılmıştır. Bu kitabın başlangıcında Gözlemevindeki meteorolojik araçlara ait resimler bulunmaktadır. Kitap, Gözlemevi ile ilgili ulusal birlikler ve uluslararası kuruluşlardan bahsetmiştir. Yayında 1868 ve 1887 yılları arasındaki sıcaklık, basınç ve yağış verileri yer almaktadır. Üçüncü yayın *Rasathâne-i Âmire'nin 1912, 1913, 1914 Senelerine Ait Hulâsa-i Rasâdâtı* (Gözlemevinde 1912, 1913, 1914 yıllarına İlişkin Gözlem Özetleri) olarak adlandırılmıştır. 1915'te Türkçe olarak yazılmış ve Matbaa-i Âmire'de (İstanbul'da) 31 sayfa halinde basılmıştır. Şekil 7, Avrupa'da 1865 yılında fırtına hareketini göstermektedir. Gözlemevi birçok Avrupa gözlemevi (çoğunlukla Paris Gözlemevi, Roma Gözlemevi, Viyana Gözlemevi, daha sonra Berlin Gözlemevi, Petersburg Gözlemevi ve İtalya, Norveç gibi bazı ülkelerdeki diğer gözlemevi) ile uluslararası ilişki içindedir. Bu gözlemevi, Osmanlı Hükümeti kadar Avrupalı bilim adamları için de önemlidir. Örneğin Paris Gözlemevi direktörü Vernier, 5 ve 26 Mayıs 1869'da Coumbary'ye mektuplar gönderdi (Fettahoğlu, 2002). Mektuplarında Amerikan sahillerindeki fırtınaların Kuzey Avrupa ve Gözlemevi tarafından gözlemlenebileceğini yazdı. İstanbul'un bu tür fırtınaların izlenmesi için meteorolojik olarak yardım edebileceğini belirtti. Furermer Verrier, İklim Atlası için Osmanlı coğrafyasının hava koşulları hakkında elde edilen bilgiyi

Coumbary'den istemiştir (1868). Daha sonra Verrier, Coumbary'ye teşekkür eden bir mektup gönderdi ve bilimin sadece uluslararası iş birliği ile gelişebileceğini ifade etti. Bu mektup da zamanın gazetelerinde yayınlanmıştır.



Şekil 7. 1865'de Avrupa'daki bir Fırtına haritası

1868'de Gözlemevi kurulması, sismolojik bir araştırma bulunmakla birlikte, Osmanlı coğrafyasında meydana gelen ve hissedilen depremlerin kayıt altına alınmasına yönelik bir öneme sahiptir. Bu bağlamda 1874'ten beri bazı depremler Gözlemevi tarafından halka bilgi olarak sunuldu. Bununla birlikte, Gözlemevi Bültenlerindeki depremlerle ilgili bilgiler "Observations Meteorologique" ve "Bulletin de l'Observatoire Imperial Meteorologique" gibi bazı bültenlerde bulunmaktadır (Fettahoğlu, 2002).. 1894 Depremi halkta büyük bir etki yaratmakla kalmadı aynı zamanda Osmanlı İmparatorluğu'nda depremlerle ilgili resmî bir kurum olmadığı ortaya çıktı. Hükümet, gelecekteki depremlere yönelik önleyici tedbirler için bilgi aldı. Bu nedenle öncelikle, sismogram satın alınması için bazı bilgiler edinildi. Sismogramları satın almak için hükümet, bazı Avrupa Büyükelçiliklerine (Londra, Paris, Berlin ve Viyana) yazılar gönderdi. Elçiliklerden gelen yanıtlama bildiriminde, sismogramlara ilişkin birkaç öneri vardı (bk. Şekil 8) Daha sonra İtalya'da en iyi sismografların üretildiği öğrenildi.



Şekil 8. Osmanlı İmparatorluğu'na Satılması Düşünülen Bazı Sismograflar

Tacchini, Collegia Roma Gözlemevi Roma direktöründe bu tür sismografların kendi başlarına üretilbileceğini söyledi. Bir başka öneri J. Ewing tarafından yapıldı. Ayrıca, Tacchini Cambridge Scientific Instrument Company tarafından üretilen sismograflara (1899 tarihli) ait kullanım kılavuzu da gönderdi. Osmanlı hükümeti, Bertelli, Galile Gecci, De Rossi ve Giovanni Agomennone tarafından geliştirilen Palmieri sismograflarını satın almaya karar verdi. Sismografi satın aldıktan sonra, ikinci problem, bu aleti kullanacak kişi olmuştur. Tacchini'nin uzman personel teklifi olarak İtalya'daki Gözlemevi Jeodinamik bölümü müdürü Giovanni Agomennone önerildi. Giovanni Agomennone, Osmanlı Hükümeti tarafından Gözlemevi Zelzele Şubesi kurmak ve geliştirmek, deprem ile ilgili öğretim faaliyeti yapmak ve sismografi kullanmak üzere İstanbul'a davet edildi. Agomennone, 1884'te Roma Üniversitesinde fizik bölümünden mezun olmuş, daha sonra Ischia Jeodinamik Gözlemevi asistanı, daha sonra meteoroloji ve jeofizik merkez ofisinde 1895 yılında asistan olarak çalışmıştır. Agomennone, Osmanlı coğrafyasında meydana gelen tüm depremlerin kaydını tuttu. Bu amaçla Agomennone postane, telgraf ve demiryolu şirketlerinin tüm merkezlerine resmî yazı gönderdi ve bölgelerindeki deprem bilgisinden kendisinin haberdar edilmesini istedi. Zelzele Şubesi binasının inşaatı bittikten sonra, aletleri bu binaya Salih Zeki Bey'in (o esnada Gözlemevi müdürü) çabaları ile taşıdılar ve bu aletler ile Zelzele Şubesi Gözlemevi'nde (Rasathâne-i Âmire) kuruldu. 1870-1903 yılları arasında hükümetin posta ve telgraf büroları vasıtasıyla Gözlemevine deprem

gözlemleri gönderilmeye başlandı. Zلزه Şubesi kurulmasından sonra bu faaliyetler önceki dönemlere göre daha verimli hale geldi. Bu deprem bilgileri Ege Bölgesi ve Balkan Yarımadası üzerinde yoğunlaştı. Ayrıca, telgraflarda Anadolu'da, Karadeniz Bölgesi'nde, İç Anadolu'da, Akdeniz'de, Ortadoğu'da ve Marmara Bölgesi'nde deprem bilgileri mevcuttur. Maçka'da (İstanbul) kurulmuş olan sismograflar, İstanbul ve yakın çevresindeki bazı küçük depremler kaydetmiştir. Örneğin 26 Ekim 1896'da Bursa'da meydana gelen bir deprem bu sismograflarla kaydedildi ve gazeteler aracılığıyla halka duyuruldu. 1896 Ağustos'unda, Agomennone, Zلزه Şubesinin sorumlusu olarak, Osmanlı İmparatorluğu'nda ve yakın civarında meydana gelen depremler ile ilgili bir yazı yazdı. Bu çalışma, Yunanistan, Bulgaristan, Sırbistan, Avusturya-Macaristan, Mısır, İran ve Kafkasya'da meydana gelen depremlerin istatistiksel bir çalışmasıdır. Ayrıca, Şube tarafından bir deprem listesi yayımlandı. Agomennone ekonomik sebeplerden dolayı Gözlemevi'nden ayrılmış ve ardından Salih Zeki, sorumlu olarak seçilmiştir. Bu dönemde Balıkesir'de (29 Ocak 1898) ve Aydın'da (1899) iki önemli deprem meydana geldi. Bu depremleri incelemek için gözlemevi yönetimi saha çalışmalarında hükümetin fonunu istemiştir (Günergün, 2005). Fakat ilk deprem fonu sağlanamadı. İkinci depremde (Aydın) fon hükümet tarafından sağlandı ve deprem grubu (Salih Zeki ve Said Bey) Aydın'ı gezerek deprem araştırması yaptı. Fakat bu çalışmanın sonuçları bilinmemektedir. Bu araştırma, Şubenin özgün araştırmaya yönelik ilk girişimidir. Agomennone, bu yıllarda 1896'dan 1899 yılına kadar bilimsel dergilerde İtalyanca ve Fransızca birçok tablo yayınladı (Çizelge 1) (Ozcep ve Ozcep, 2014).

Çizelge 1. Agomennone'nun bilimsel dergilerde İtalyanca ve Fransızca yayımlanmış makaleleri (1896 ve 1899 arasında)

Agomennone, G., 1896, Vitesse de propagation du tremblement de terre d'Amed (Asie M.) du 16 Avril 1896, Bolletino Societa Sismologica Italiana, 2, 233-250, Modena.
Agomennone, G., 1897, Tremblement de terre de Aidin (Asie M.) du 19 aout 1895, Beitrage Geophysik, 3, 337-349, Leipzig.
Agomennone, G., 1898a, Sulla velocita di propagazione del terremoto di Aidin (Asia M.) del 19 Agosto 1895, Atti Reale Accademia Lincei, Rendiconti Cl. fis.-mat.-nat (5) Z', 67-73, Roma.
Agomennone, G., 1898b, Velocita di propagazione del terremoto di Pergamo (Asia M.) della notte 13/14 Novembre 1895, Atti Reale Accademia Lincei, Rendiconti Cl. fis.-mat.-nat (5) 7', 162-166, Roma.
Agomennone, G., 1898c, Vitesse de propagation du tremblement de terre d'Aidin (Asie M.) du 16 Aout 1895, Geophysik, 3, 541-549, Leipzig.
Agomennone, G., 1899a, Tremblements de terre de Balıkesir dans la Partie NW del l'Asie M. du 14 Septembre 1896, Bolletino Societa Sismologica Italiana, 6, 206-214, Modena.
Agomennone, G., 1899b, Il terremoto di Balıkesir (Asia M.) del 14 Settenbre 1896, Atti Reale Accademia Lincei, Rendiconti Cl. fis.-mat.-nat (5) 8, 365-368, Roma.
Agomennone, G., 1899c, Liste des tremblements de terre observes en orient et en particulier dans l'Empire Ottomane pendant l'annee 1896, Beitrage Geophysik, 4, 118-119, Leipzig.
Agomennone, G., 1912a, Il servizio sismico in Grecia, nei Balkani e nell'impero ottomano, Rivista di Astronomia Scienze Affini 6, 476-479, Torino.
Agomennone, G., 1912b, H disastroso terremoto nel bacino occidentale del mar di Mannara, Rivista di Astronomia Scienze Affini 6, 749-754, Torino.

Zelzele Şubesi kurulmasıyla ilgili Charles Davison (döneminin önde gelen sismologlarından biridir) *Nature* dergisinde bir makale yayınlamış; kuruluşu ve Agamennone'yi övmüştür (bkz. Şekil 9).

The Study of Earthquakes in the South-East of Europe.

IN two recent notes in *NATURE* (vol. li. pp. 180, 468) attention has been drawn to the foundation by the Ottoman Government of a geodynamic section of the Imperial Meteorological Observatory at Constantinople. The new department has been placed under the direction of Dr. G. Agamennone, who for several years held a similar office at Rome, and who is well known to seismologists for the valuable work performed by him in Italy.

Not content with the foundation of a seismological observatory, Dr. Agamennone has also undertaken the organisation of earthquake studies throughout the Ottoman Empire, and he is anxious to extend this very important branch of his work so as to include the entire district within and bordering the eastern end of the Mediterranean. As there must be many readers of *NATURE* who are able, either directly or indirectly, to aid him in this attempt, I should be grateful if you would allow me to recommend it to their attention and support. Dr. Agamennone's address is "Observatoire Impériale Météorologique, Constantinople (Pera)."

That one of the finest seismic regions of the globe should at last attract the organised study it deserves, and that the initiation of the requisite observations should have fallen into hands so experienced and capable, will be matters of gratification to those who are interested in the progress of seismology. No less desirable would it be that all the results of such observations should be contained in the pages of a single journal, and Dr. Agamennone's publication of a monthly seismic bulletin, of which the first two numbers have already been issued, is an additional reason for the concentration of records from the different countries concerned in the Turkish Office.

Birmingham, April 19.

CHARLES DAVISON.

Şekil 9. Charles Davison'un *Nature* dergisinde Rasathâne Zelzele Şubesinin kurulması ile ilgili yazısı

2.2. Kuvvâ-i Havâiye Müfettişliği: Hükümet Meteoroloji Kurumu

Dünya Savaşı sırasında, müttefiki Alman hükümeti ile Osmanlı İmparatorluğu, Ağustos 1915'te Kuruçeşme'de (İstanbul) "Kuvvâ-i Havâiye Müfettişliği Rasat-ı Havâiye Müdürlüğü" adı altında bir meteorolojik

yapılanma kuruldu. Prof. Weikman bu görev ile atandı (Atabay ve Aytaç, 2002). Ludwif Weikman (1882-1961) Alman jeofizik, meteorolog ve üniversite öğretim görevlisiydi (Çölaşan, 1960). Münih Ludwig Maximilian Üniversitesinde fizik ve astronomi okudu. Ekim 1915'te "German Military Meteorology Service Head" olarak İstanbul'a gitti. 1915-1918 yılları arasında Türk Meteoroloji Servisinin başında bulundu. Elde edilen bilimsel deneyim ve veriler, 1922'de Münih Üniversitesindeki "Air Presures and Winds in the Easthern Mediterranean" adlı bir habilitasyon (doçentlik) tezine yardımcı oldu. 1923 yılında Weikman, Jeofizik Bölüm başkanı oldu ve Osmanlı İmparatorluğu'ndaki topraklarda meteoroloji istasyonlarını kurmak için yaklaşık 60 meteoroloji uzmanı ile İstanbul'a geldi. Daha sonra, istasyonları kurmaya yardımcı olmak için Türk ordusu subayları seçildi. Türk yetkililere Rasat-ı Havâiyye Müfettişi (Hava Gözlem Müfettişliği) olarak görevlendirildi ve meteoroloji eğitimi verdi. Eğitimden sonra Edirne (Adri-napole), Gelibolu (Gelibolu), İzmir (Symirna), Sevdiköy (Sevdikoi), Zonguldak (Sunguldak), Sinop (Ankara), Eskişehir (Eskişehir), Konya (Konya), Sivas (Siwas), Diyarbakır (Diarbekir), Buurman (Libanon), Beyrut (Beyrut), Kudüs (Jüberelam), Musul (Mosull) meteoroloji istasyonlarında, Barometre, barograf, psikometre, termograf, hidrograf, pluviometre, nem ölçer gibi pek çok meteorolojik ekipmanla çalışmaya başladı. Vaniköy (İstanbul), Edirne, Gelibolu, Sevdiköy, Adana ve Kudüs'te rüzgar ölçümleri 6.000 metreye kadar yürütüldü. Ölçümler günde üç kez (sabah 07.00, öğleden sonra 14.00 ve akşam 21.00 yerel saatte) gerçekleştirildi. Rüzgar ölçümleri günde bir kez yapıldı. Elde edilen basınç verileri Berlin meteoroloji istasyonunun verileri ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca, hava durum mesajı postayla, telefonla ve telgrafla demiryolu müdürlüğüne sunuldu.

2.3. Halkalı Ziraat Mektebi'nde Meteorolojik Çalışmalar ve Eğitim

Tanzimat döneminde birçok alanda olduğu gibi tarımsal üretimin iyileştirilmesi için tarımda yenileşmeye yönelik çabalar gösterildi. Bu çabanın sonuçlarından biri de Ziraat Mektebi'nin kurulmasıydı. 1891'de Halkalı Ziraat ve Veteriner Okulu kendi türünün ilk okulu olarak kuruldu (Demirel ve Doğanay, 2011). Bu okulda diğer dersler arasında meteorografi dersleri

de bulunmaktadır. Ayrıca bu kurumda birçok meteorolojik gözlem gerçekleştirilmiş ve bu gözlemler kendi dergisi “Halkalı Ziraat Mekteb-i Âlisi Mecmuası” içerisinde yayınlanmıştır. Bu derginin amaçlarından birisi meteoroloji tablolarını yayınlamaktır (Kadioğlu, 2002). Bu dergide hava koşulları tablolar halinde yayımlandı. Tabloda sıcaklık, nem, yağışlı günler gibi gözlemler bulunmaktadır. Bu kurumun bünyesinde meteoroloji dersleri verildi (İlim-i Alâim-i Cevviyye) (Çeşme, 2004).

Tartışma ve Sonuç

Tarihsel dönemlerde jeofizik ölçümlerin araştırılması, derlenmesi ve analiz edilmesi hem zaman bağımlı veriler üzerinde çalışan jeofizikçiler için Yerküre'nin fiziksel özelliklerinin açığa çıkartılmasına hem de jeofizik bilimin tarihsel gelişimine katkı sağlayacaktır. Ayrıca çalışmanın eş zamanlı yürüyen ikinci ilgi alanı Osmanlı İmparatorluğu'nda klasik İslam bilimi dahilindeki jeofizik kavramlar/düşünceler ve bu düşünceler/kavramların modern bilime geçiş sürecindeki evrimidir. Çalışmanın gerçekleşmesi sonucunda tarihsel dönemlerde Osmanlı coğrafyasında Yerküre'nin fizik özellikleri açığa çıkartılmış; bilim (ve uygarlık) tarihimizin az bilinen konuları gün ışığına çıkarılmıştır.

Kurumsal eğitim ve bilim bağlamında Osmanlı İmparatorluğu'nda fiziki Yerküre ve onunla ilişkili çalışmalar, Batı tipi askerî okulların açılmasıyla 18. yüzyılda görülür. Coğrafya ve ilişkili konular ise açılan Mühendishâne-i Bahrî-i Hümâyün ve Mühendishâne-i Berrî-i Hümâyün okullarında özellikle kartoğrafya alanında görünür (Akyol, 1943). Askerî alanda başlayan coğrafyadaki gelişmeler Tanzimatla birlikte sivil alanda da görülmeye başlar. Özellikle Rasathâne-i Âmirî'nin kurulması ile meteoroloji ve sismoloji amaçlı kurumlaşma, bilimin sivil uygulamalarının örneklerinden biri olarak verilebilir. Kible tayini ve benzeri dinî nedenlerle manyetizmanın (özellikle pusula vasıtasıyla) merak konusu olması ve sapma açısı ölçümlerinde kullanımını diğer önemli motivasyonlardan biridir.

Osmanlı coğrafyasında uluslararası düzeyde Yerküre'nin fizik incelemelerine yönelik çalışmalar üç grup olarak değerlendirilebilir: (1) Bağımsız-bireysel merak bazlı incelemeler (2) Osmanlı devletleri ile diğer devletler (örneğin Askerî Meteoroloji konusunda Avusturya, Rasathane

konusunda Fransa) arasında ilişkilerle gelişen çalışmalar (3) Zonguldak Kömür Havzası gibi ekonomik öneme sahip bölgelerde Fransız ve İtalyan şirketlerin yürüttüğü ve bu kapsamda yapılan ticari kar amaçlı çalışmalar.

Teşekkür

Bu çalışmada Harvard Üniversitesi Bilim Tarihi Bölümü olanakları ve bizim sahip olduğumuz Batı ve Osmanlı bilim ve düşünce literatürü kaynaklarından yararlanılarak karşılaştırma, değerlendirilme ve analiz yapılmıştır. Bu konuya Harvard Üniversitesi Bilim Tarihi Bölümü öğretim üyelerinden ve yer bilimleri ve jeofizik tarihi uzmanlarından Prof. Dr. Naomi Oreskes danışmanlık yapmıştır. Bu çalışma İÜ-BAP Birimi tarafından 2016 yılı için FUA-2016-20557 proje ile ve 2017 yılı için de TÜBİTAK 2219 kodlu yurtdışı doktora sonrası araştırma bursu ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

- Adivar, Abdulhak Adnan. *La science chez les Turcs Ottomans*. Paris: G.-P. Maisonneuve, 1939.
- Akyol, İbrahim Hakkı. *Tanzimat Devrinde Bizde Coğrafya ve Jeoloji*. Maarif Matbaası, 1940.
- Bahadır, Osman. "Karl Terzaghi'ni Hamdi Peynircioğlu'na İki Mektubu". *Bilim Tarihi Dergisi* 4 (1998), 15-16.
- Bauer, Louis Agricola. "Land Magnetic Observations (1905-1910)". *Researches of Terrestrial Magnetism*. Washington: Carnegie Institution of Washington, 1912.
- Bauer, Louis Agricola - Fleming, J.A. "Land Magnetic Observations (1911-1913) and Reports on Special Reports". *Researches of Terrestrial Magnetism Vol II*. Washington: Carnegie Institution, 1912.
- Bein, Amit. "The Istanbul Earthquake of 1894 and Science in the Late Ottoman Empire". *Middle Eastern Studies* 44/6 (2008), 909-924.
- Benois, Christophe. "Two Observatories in Istanbul: From Late Ottoman Empire to Young Turkish Republic". *Cultural Heritage of Astronomical Observatories: From Classical Astronomy to Modern Astrophysics*. 114-119. Icamos: Monuments and Sites, 2009.
- Berkes, Niyazi. *The Development of Secularism in Turkey*. McGill-Queen's Press-MQUP, 1964.
- Bittner, Maximilian. *Die topographischen Kapitel des indischen Seespiegels, Mohit*, *Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft*. Wien: 1897.
- Brice, William vd. *The Da'ire-yi Mu'addel of Seydi 'Ali Re'is*. Seminar of Early Islamic Science. Monograph No:1. University of Manchester, 1976.
- Casale, Giancarlo. *The Ottoman Age of Exploration*. Oxford University Press, 2010.
- Çölaşan, Umran Emin. *Türkiye İklimi*. T.C. Ziraat Bankası Matbaası, 1960.
- Casagrande, Arthur. "Karl Terzaghi—His Life and Achievements". *From Theory to Practice in Soil Mechanics. Selections from the Writings of Karl Terzaghi*. 3-21, 1960.
- Demirel, Şahap. İbrahim Müteferrika'nın "Fuyûzât-ı Miknatisiye" Kitabı. *Atatürk'ün 100. Doğum Yılına Armağan Dergisi* (1982). Ankara: Ankara Üniversitesi Yayınları, 265-330.
- Demirel, Muammer – Kaya Doğanay, Fatma. "Osmanlı'da Ziraat Eğitimi: Halkalı Ziraat Mektebi". *Social Sciences Review of the Faculty of Sciences - Letters University of Uludag/Fen Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi* 12/21 (2011).
- Dizer, Muammer. "The Da'irat al-Mu'addal in the Kandilli Observatory and Some Remarks on the Earliest Recorded Islamic Values of the Magnetic Declination." *JHAS* 1/257 (1977).
- Dizer, Muammer. "Türkiye'de Meteoroloji". *Journal of History of Science of Turkey*. 21 (1993), 3-19.

- Erguvanlı, Kemal. "Türkiye'de Jeoloji Konusunda İlk Yayınlar". *Yeryuvarı ve İnsan Dergisi* (1978), 5-13.
- Fettahoğlu, Kübra. *Rasathâne-i Âmirenin Kuruluş ve Faaliyetleri*. İstanbul: Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans, 2002.
- Good, Gregory A. "Geomagnetics and Scientific Institutions in 19th Century America". *Eos, Transactions American Geophysical Union* 66/27 (1985), 521-526.
- Good, Gregory A. "Louis Agricola Bauer". *American National Biography*. ed. J.A. Gorratty and M.C. Carnes. 2/349-351. New York: Oxford University Press, 1999.
- Günergün, Feza. (2005). "Salih Zeki ve Astronomi: Rasathane-i Amire Müdürlüğü'nden 1914 Tam Güneş Tutulmasına." *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 7/1 (Salih Zeki Özel Sayısı), 97-121.
- Hamarat, Zehra. "Belief and Practices about the Fall of the Cemre". *Trakya Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi* 2/3 (2012), 165-200.
- Howerth, Richard J. "Fitting Geomagnetic Fields Before the Invention of Least Squares: Willima Whiston's isoclinic Map of Southern England (1719-1721)". *Annals of Science* 60 (2003), 63-84.
- İhsanoğlu, Ekmeleddin. "Ottoman Science". *Encyclopedia of History of Science, Technology and Medicine in Non-Western Cultures*. ed. Helaine Selin, Kuwer Academic Publishers, 1997.
- İhsanoğlu, Ekmeleddin. *Science, Technology and Learning in The Ottoman Empire: Western Influence, Local Institutions and Transfer of Knowledge*. Asgate Publishing Limited, London: 2004.
- İshakoğlu, Sevtap. "1900-1946 Yılları Arasında, Darülfünûn ve İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi'nde Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi". *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* (1995), 227-283.
- İzgi, Cevat. *Osmanlı Medreselerinde İlim*. 2 Cilt. İstanbul: İz Yayıncılık, 1997.
- Kadioğlu, Sevtap. "Halkalı Ziraat Mekteb-i Âlisi Mecmuası Üzerine Bir İnceleme". *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 4/1 (2002), 99-118.
- Kant, Immanuel. *Natural Sciences. The Cambridge Edition of the Works of Immanuel Kant*. Cambridge University Press, 2015.
- Karim, A. "Magnetic Compass: Scientific Texts". *Encyclopedia Islamic Science and Scientists*. ed. Zaki Kirmani, M. And Singh. India: N. K., Global Vision Publishing House, 195-196, 2005.
- Kepekci, Dilek - Özcep, Ferhat. "Fast-track earthquake risk assessment for selected urban areas in Turkey". *Natural Hazards and Earth System Sciences* 11/2 (2011), 571-585.
- Küçük, Bekir Harun. *Early Enlightenment in Istanbul*. ABD: San Diego Üniversitesi, Doktora Tezi, 2012.
- Malin, Stuart - Işıkara, A. *Istanbul Kandilli- 50 Years*. IAGA News. 36 (1997), 3-4.

- Ozcep, Ferhat - Orbay, N. "History of the Geophysical Sciences in Istanbul (Turkey) since 1600". *Geomagnetism and Aeronomy: with Special Historical Case Studies*. ed. Schroder. W. Science Edition, Comm. History IAGA/History Commision DGG, 111–122, 1997.
- Ozcep, Ferhat - Ozcep T. "Notes on The History of Geophysics in Ottoman Empire". *History of Geo- and Space Sciences* 5 (2014), 163-174.
- Ozdogan, İbrahim vd. "Evolution of Geomagnetic Data Obtained Istanbul since 1600". *Istanbul Earth Sciences Review* 1 (1981), 71–73.
- Özudogru, Kemal. "Modern Zemin Mekaniğinin Kuruluşu: Karl Terzaghi ve Türkiye". *İTÜ Dergisi* 2/5 (2010).
- Pakalın, Mehmet Zeki. *Osmanlı Tarih Deyimleri ve Terimleri Sözlüğü*. Cilt 1. Milli Eğitim Basımevi, 1993.
- Şengör, Celal. "Osmanlı'nın İlk Jeoloji Kitabı ve Osmanlı'da Jeolojinin Durumu Hakkında Öğrettikleri". *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 11/1-2 (2011), 120-158.
- Sipahioğlu, Osman Necip. *Türkiye'de Jeomanyetik Çalışmalar*. İstanbul: Türk Fizik Topluluğu Yayınları Yayın No. 3, 1957a.
- Sipahioğlu, Osman Necip. *Türkiye'de Jeomanyetik Ölçümler*. İstanbul: Türk Fizik Derneği Yayınları No. 5, 1957b.
- Soucek, Svat. "Islamic Charting in the Mediterranean". *History of Cartography* Cilt 2/ Kitap 1, *Cartography in the Traditional Islamic and Asian Societies*. Chicago: University of Chicago Press, 1992.
- Tekeli, Sevim. "Equatorial Armilla of Iz al-Din b. Muhammed al-Wafai and Torquetum". *Ankara University Journal of Faculty of Lingusitics: History and Geography* 18 (1962), 227-259, 1962.
- Topdemir, H. Gazi. "Salih Zeki". *The Biographical Encyclopedia of Astronomers*. Ed. Thomas Hockey, Virginia Trimble vd. 1007-1008. LLC: Springer Science Business Media. 2007.
- Turan, Şerafettin. "Kitâbü'l-Muhî". *Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi*. 26/111-112. Ankara: TDV Yayınları, 2002.
- Unat, Yavuz. "Pusula". *Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi*. 34/363-364. İstanbul: TDV Yayınları, 2007.
- Ünver, Süheyl. "Willian Lane'nin İstanbul'da Meteoroloji Çalışmaları Üzerine". İstanbul: Kandilli Rasathanesi Bilim Tarihi Yayınları No: 5, 1973.
- Vlahakis, George N. - Malaquias, Isabel M. - Brooks, Nathan M. - Regourd, François - Gunergun, Feza - Wrigth, David. 2006, *Imperialism and Science: Social Impact and Interaction*. ABC-CLIO Pub., 2006.
- Von Hammer, Joseph. "Extracts from the Mohit". *Journal of the Asiatic Society of Bengal*. 111/35 (1834), 545-553.
- Von Hammer, Joseph. "Extracts from the Mohit". *Journal of the Asiatic Society of Bengal*. 111/56 (1836), 441-466.

- Von Hammer, Joseph. "Extracts from the Mohit". *Journal of the Asiatic Society of Bengal*, 111/70 (1837), 805-812.
- Von Hammer, Joseph. "Extracts from the Mohit". *Journal of the Asiatic Society of Bengal*, 111/70 (1838), 767-780.
- Whiston, William. *The Longitude and Latitude Found by the Inclinary or Dipping Needle*, Privately Printed Book, (Original Copy in Newton's Personal Library), London, 1719.
- Whiston, William. *The Longitude and Latitude Found by the Inclinary or Dipping Needle*. London: J. Senex, at the Globe in Salisbury Court ve W. Taylor, at the Ship in Pater-Noster-Row, 1721.
- Wiedemann, Eilhard. "Magnetic Compass". *Encyclopedia Islamic Science and Scientists*. ed. Zaki Kirmani, M., Singh, N. K. India: Global Vision Publishing House, 195-196, 2005.

