



## An Examination of Learning Outcomes and Assessment Instruments in Engineering Course Syllabi at a Foundation University in Türkiye

Şevval Kübra ÖZER<sup>a\*</sup> (ORCID ID - 0000-0002-6893-2854)

İlknur BAYRAM<sup>b</sup> (ORCID ID - 0000-0001-8109-8051)

<sup>a</sup>Middle East Technical University, Department of Educational Sciences, Ankara/Türkiye

<sup>b</sup>Turkish National Police Academy, Department of Foreign Languages and Turkish Education, Ankara/Türkiye



### Article Info

DOI: 10.14812/cuefd.1633101

#### Article history:

Received 04.02.25

Revised 07.04.25

Accepted 31.03.26

#### Keywords:

Learning Outcomes,  
Assessment Instruments,  
Engineering Faculty,  
Higher Education.

### Abstract

This case study examines the learning outcomes and assessment instruments used in the Faculty of Engineering at a foundation university in Türkiye. Drawing on 125 officially approved course syllabi from six engineering departments during the 2021–2022 academic year, the study investigates a total of 738 learning outcomes, coded by following Anderson and Krathwohl's (2001) Revised Bloom's Taxonomy. Evaluation checklist was also employed to evaluate the clarity and measurability of these outcomes. The variety of assessment instruments was analyzed using Gibbs and Dunbar-Goddet's (2009) classification. The findings reveal that most learning outcomes (65.7%) emphasize higher-order cognitive skills such as applying, analyzing, evaluating and creating. However, some outcomes were problematic, featuring non-measurable verbs or multiple behaviors within a single outcome. 50 out of the 125 syllabi (40%) contained more than six learning outcomes. Regarding assessment instruments, faculty members used a diverse set of instruments, most frequently final exams (96.8%), midterm examinations (92.8%), assignments (70.4%) and quizzes (46.4%), while student-centered alternative assessment instruments were used less frequently. Although the institution encourages alternative assessment instruments, instructors tended not to use peer or self-assessment tools. Across syllabi, 72% of courses used four to six different assessment instruments, suggesting balanced, multi-faceted approach to evaluating student achievement. Overall, the study underscores the importance of defining measurable and observable learning outcomes and incorporating an appropriate variety of assessment instruments in higher education.

### Research Article

## Türkiye'deki Bir Vakıf Üniversitesinde Mühendislik Ders İzlenelerinin Öğrenme Çıktıları ve Ölçme Araçları Açısından İncelenmesi

### Makale Bilgisi

### Öz

DOI: 10.14812/cuefd.1633101

#### Makale Geçmişi:

Geliş 04.02.25

Düzeltilme 07.04.25

Kabul 31.03.26

#### Anahtar Kelimeler:

Öğrenme Çıktıları,  
Ölçme Araçları,  
Mühendislik Fakültesi,  
Yükseköğretim

Bu durum çalışması Türkiye'deki bir vakıf üniversitesinin mühendislik fakültesinde yer alan öğrenme çıktıları ve ölçme araçlarını incelemektedir. Araştırma 2021–2022 akademik yılına ait altı mühendislik bölümünden seçilen 125 ders izlenesine dayanmaktadır. Toplam 738 öğrenme çıktısı Anderson ve Krathwohl'un (2001) Revize Edilmiş Bloom Taksonomisi'ne göre kodlanmıştır. Öğrenme çıktılarının açıklık ve ölçülebilirlik düzeylerini değerlendirmek üzere bir kontrol listesi kullanılırken, ölçme araçlarındaki çeşitlilik Gibbs ve Dunbar-Goddet'in (2009) sınıflandırması temel alınarak analiz edilmiştir. Bulgular öğrenme çıktılarının büyük çoğunluğunun (%65,7) uygulama, analiz, değerlendirme ve yaratma gibi üst düzey bilişsel becerileri vurguladığını göstermektedir. Öte yandan bazı öğrenme çıktılarının ölçülemeyen fiiller içermesi veya tek bir öğrenme çıktısı içinde birden fazla davranışa yer verilmesi nedeniyle sorunlu olduğu tespit edilmiştir. İncelenen 125 ders izlenesinin 50'sinde (%40) altıdan fazla öğrenme çıktısı bulunduğu belirlenmiştir. Ölçme araçları dikkate alındığında, öğretim üyelerinin çeşitli araçlar kullandığı görülmektedir. En yaygın kullanılan araçlar final

sınavları (%96.8), ara sınavlar (%92.8), ödevler (%70.4) ve kısa sınavlar (%46.4) olurken öğrenci merkezli alternatif ölçme araçlarına daha az başvurulduğu belirlenmiştir. Alternatif ölçme araçları kurum tarafından teşvik edilmesine rağmen öğretim üyeleri akran ve öz değerlendirme araçlarından yararlanmayı tercih etmemiştir. Ders izlencelerinin %72'sinde dört ila altı farklı ölçme aracına yer verilmesi öğrenci başarısını ölçmede dengeli ve çok yönlü bir yaklaşım benimsendiğini göstermektedir. Genel olarak, bu çalışma yükseköğretimde ölçülebilir ve gözlemlenebilir öğrenme çıktıları belirlemenin ve ölçme araçlarını çeşitlendirmenin önemini vurgulamaktadır.

## Introduction

There is a worldwide concern among educators and researchers to ensure quality in higher education (Miranda, 2025; Moshtari & Safarpour, 2024; Ruben, 2018). Particularly in engineering education, the importance of quality assurance systems is increasing in the face of rapidly changing technology and industry requirements (Patil & Codner, 2007). In this context, course syllabi and instructional planning emerge as fundamental tools for the systematic management of the educational process. While learning outcomes and assessment practices play a central role in evaluating the effectiveness of educational programs and measuring student success (Deeley & Bovill, 2015; Gaertner, 2014; Kennedy, 2006; William et al., 2004), the alignment of these outcomes with industry expectations and societal needs directly affects the employability of graduates (Crawley et al., 2014). Although there are numerous studies in national and international literature on defining and evaluating learning outcomes in engineering education (Felder & Brent, 2003), there are significant gaps, particularly in the Turkish context, regarding the systematic examination of the alignment between learning outcomes and assessment instruments. In line with the requirements of accreditation bodies such as Turkish Accreditation Board for Engineering Education (MÜDEK), strengthening the relationship between program outcomes and assessment instruments is of critical importance both for improving educational quality and for international recognition (Engin et al., 2023). Therefore, examining the cognitive levels of learning outcomes used in engineering programs and the diversity of assessment instruments used in their evaluation is of great importance for improving educational quality and establishing sustainable improvement processes.

It has also been highlighted in literature that an environment where assessment mirrors the learning outcomes is required for more quality education and better academic performance (Webb et al., 2007; Wittstrom et al., 2010). At the same time, learning outcomes make assessment more transparent, thereby involving more students in the learning process (Ellis, 2004). Although it has long been a well-known fact that learning outcomes and assessment play a critical role in not only the teaching but also the learning processes in higher education (Attard, 2010), there are still a number of concerns with assessment practices and learning outcomes when it comes to engineering education (Meda & Swart, 2018; Swart & Daneti, 2019). Moreover, approaches to learning and teaching in engineering education emphasize technical competencies in a traditional way; however, current engineering curricula need to be designed to offer complex professional skills and advanced knowledge in a rapidly evolving world (Buyurgan & Kiassat, 2017; Despeisse, 2018).

Analyzing how learning outcomes and assessment instruments are used in engineering faculties is key to building up a detailed picture of the ways in which engineering faculty members approach course design. Burtner (2000) argues that traditional assessment instruments cannot sufficiently evaluate analytical, interpersonal and soft skills such as critical thinking, teamwork and problem-solving, and engineering faculties are criticized frequently for not preparing measurable and easy-to-understand learning outcomes and not giving enough consideration to using well-designed assessment instruments (McDowell et al., 2004; Meda & Swart, 2018). As pointed out by Vos (2000), the majority of engineering faculty members have been reported to experience difficulties in developing well-structured learning outcomes. Hadjianastasis (2017) highlights that although learning outcomes have particular significance for higher education, there exists a notable scarcity of scholarly investigations concerning their implementation by educators. Specifically, studies have rarely focused on analyzing learning outcomes considering Bloom's Taxonomy to see if faculty members develop outcomes in an observable and measurable form (Meda & Swart, 2018). This issue is reflected in Türkiye as well, where research on

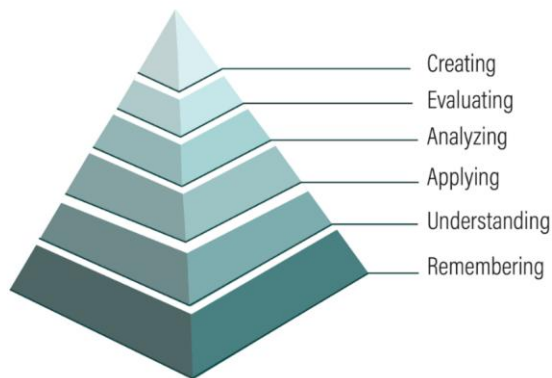
learning outcomes in fields such as materials science, nano engineering, and architecture remains limited (Torun & Sipahi, 2021; Yolcu, 2019). To address this critical gap, the present study provides a systematic analysis of learning outcomes across six engineering disciplines at a Turkish foundation university: civil, electrical and electronics, mechanical, industrial, computer, and software engineering. This study aims to examine the learning outcomes and assessment instruments in an engineering faculty. It specifically analyzes the cognitive level and clarity of stated learning outcomes, while also identifying the types and variety of assessment instruments used to measure student learning.

### Learning Outcomes in Higher Education

As a frequently used resource to inform learners what they should be able to know and do in a specific course (Ellis, 2004), learning outcomes have been considered to be a core element at the heart of improving higher education quality (Adam, 2004). Moreover, they offer to faculty members a sound framework which is applicable in the design and organization of their instructional practices, thus supporting student learning (Dobbins et al., 2016; Hadjianastasis, 2017). Kennedy (2006) defines learning outcomes as descriptions of what students are expected to know, understand and/or be able to demonstrate after they complete a process of learning. Similarly, Suskie (2004) defines learning outcomes as the information, skills, and attitudes that students should exhibit by the completion of a certain course, term, or program. As evidenced by these definitions, learning outcomes typically encompass two interrelated aspects: what instructors intend learners to know and what they expect them to be able to accomplish (Brooks et al., 2014). This conceptualization aligns with broader perspectives in the literature, where learning outcomes are described as explicit statements that specify the expected knowledge and performance resulting from instruction (Allen, 1996; Battersby, 1999).

Furthermore, they function not only as instructional guides but also as measurable indicators of educational effectiveness and curricular alignment (Hartel & Foegeding, 2004). In particular, several scholars agree that the most essential component of a learning outcome that helps faculty members in planning their teaching process is the action verb (Chance & Peck 2015; Hussey & Smith, 2003; Marios, 2017; Swart, 2014). In line with this, studies emphasize the importance of utilizing action verbs when formulating learning outcomes in an unambiguous and measurable way (Adam, 2008; Bingham, 1999; Fry et al., 2008; Jenkins & Unwin, 2001; Kennedy, 2006). More specifically, Bingham (1999) suggests that when formulating learning outcomes, the verbs such as “understand”, “know”, “be aware” and “learn” should be avoided as they create ambiguity. At this point, the significance of the Revised Bloom’s Taxonomy becomes evident when selecting action verbs for learning outcomes. Figure 1 provides a visual representation of the Revised Bloom’s Taxonomy that displays the categorization of cognitive skills into six distinct levels: remembering, understanding, applying, analyzing, evaluating, and creating.

**Figure 1**  
*Revised Version of Bloom’s Taxonomy (Anderson & Krathwohl, 2001)*



Building on the importance of clear and measurable learning outcomes, it is also crucial to consider the number of learning outcomes in course design. While the number, scope, and complexity of learning outcomes per course change depending on the level of education, the general trend is moving from a larger number of outcomes at lower levels (i.e., K-12 education) to a smaller number of broad, complex outcomes at higher levels (i.e., undergraduate and graduate education). In line with this, Moon (2002) underlines that it is unrealistic for an undergraduate course to have more than eight learning outcomes. If the number exceeds ten, it likely indicates that the course content is being over-specified, which can make assessment difficult to manage. Similarly, stressing the need for a reasonable and obvious set of goals, the Educational and Staff Development Unit at the University of Central England advises between four and eight learning outcomes per module at tertiary level. Consistent with these points of view, Kennedy (2006) contends that the ideal obviously would include around six well-designed learning outcomes. More than six items might thus be seen as problematic in higher education as they could suggest an over-specification of educational components or a lack of emphasis, both of which could complicate and weaken assessment. On the other hand, based on best practice examples in engineering education, Felder and Brent (2016) emphasize that an undergraduate course should contain four to six learning outcomes.

Several studies have investigated the quality of learning outcomes in higher education. In one study, Schoepp (2019) examined a total of 174 course learning outcomes from the world's top-ranked universities. Based on the findings, Schoepp (2019) reported that 60% of the learning outcomes needed revisions because they included non-measurable verbs and were either too specific or not specific enough. Categories of application and analysis in Bloom's Taxonomy of educational objectives accounted for 47% of all learning outcomes, with "apply" being the most frequently used action verb. The categories of evaluation accounted for 19% of all learning outcomes, followed by categories of knowledge accounting for 3%. Similarly, in a study focusing on an electrical engineering curriculum, Meda and Swart (2018) analyzed 686 learning outcomes through document analysis. It was found out that despite 58% of the learning outcomes' being effectively organized, 42% of them were poorly constructed, due to reasons such as being unobservable (10%), unmeasurable (23%), and vague (9%). Results indicated that the verbs most frequently used in the construction of learning outcomes were "understand" and "know", both of which resulted in learning outcomes that are difficult to measure accurately. Regular workshops and consultations are suggested by Schoepp (2019) and Meda and Swart (2018) to support faculty members in developing well-structured learning outcomes for their courses. Moreover, Yolcu (2019) examined 324 learning outcomes from 42 courses via content analysis at a foundation university in Türkiye.

Similar to the study conducted by Meda and Swart (2018), Yolcu's (2019) research was also carried out in an engineering faculty. The curriculum of the Material Science and Nano-Engineering department was selected as the sample to be examined. According to the findings, 54% of the learning outcomes were not well-organized. It was highlighted that poorly structured learning outcomes often included unmeasurable verbs, contained more than two verbs or behaviors. These studies reveal that there are problems in writing learning outcomes in engineering education. The fact that learning outcomes are poorly structured indicates a lack of pedagogical training among faculty members and the need for systematic standardization at the institutional level. The use of non-measurable verbs and the inclusion of multiple behaviors in a single outcome both complicate assessment processes and prevent the objective evaluation of student achievement.

### **Assessment of Student Learning in Higher Education**

Assessment of student learning is critical to the quality of the teaching and learning procedures in higher education (Hatipoğlu, 2017) and it is an essential component of the curriculum (Alderson, 2005; Popham, 2006), which refers to evaluating the degree of understanding (Black & Wiliam, 1998). According to Sadler (2005), assessment makes it possible to establish an opinion regarding the quality and degree of learners' performance. Rowntree (1987) indicates that to explore the reality underlying an educational system, assessment practices should be scrutinized. It is common knowledge that quality in education cannot exist without effective assessment practices (Popham, 2009). Assessment promotes students'

learning in a number of different ways. For example, it inspires and motivates learners to comprehend the content in a course, providing information to help them plan their future actions (Subheesh & Sethy, 2018). Moreover, assessment provides faculty members with feedback or information on their instructional design and course effectiveness (Black & Wiliam, 1998; Subheesh & Sethy 2020).

Panadero et al. (2019) analyzed 1693 public universities' syllabi via content analysis to generate a broad overview of the higher education assessment practices in Spain. Based on the findings, it was revealed that faculty members utilized a wide range of assessment instruments. The results demonstrated that final exams (70.2%) and practices (59.4%) were the two most frequently utilized assessment instruments whereas peer-assessment (2.3%) and self-assessment (5.7%) were not commonly preferred for assessment purposes. The final exam results remained the most weighted data source for the final grade, at approximately 60%. Types of assessment instruments preferred by faculties varied greatly. Final written exams were found to be mostly used by faculty of economics, law and administration; practical examinations by faculties of medical and health sciences, engineering and architecture; group assignments and portfolios by faculties of education, philology and languages. Moreover, Lipnevich et al. (2021) investigated assessment instruments using 250 course syllabi randomly picked from the universities in the USA, and 175 syllabi from Spanish universities. Syllabi were selected as a unit of analysis to understand what criteria instructors from five different disciplines employed in the assignment of course grades. Instructors from the USA were found to adopt process and product criteria, and Spanish instructors adopted product criteria in higher proportions. Instructors in two contexts made little use of self and peer assessment, and both mainly opted for conventional assessment instruments such as midterms, final exams, and assignments. Results also demonstrated that product criteria items such as final exams, midterms, portfolios and presentations were utilized substantially more often than process criteria items such as attendance, participation, peer reviews, discussion board postings, and quizzes.

In addition to these studies, Goodwin et al. (2018) carried out a curriculum evaluation study in an undergraduate program at a university focusing on the previous five years of the program in Canada. Results showed that there was a wide range of assessment instruments in the syllabi, with the majority of faculty members utilizing midterm (77%) and final examinations (91.9%). Other assessment instruments were one-to-three-page written assignments (45.9%), presentations (36.5%), and class participation (36.5%). Although faculty members mostly used examinations in their courses, they adopted other sorts of assessment instruments as well such as creative and one-to-three-page written assignments. The researchers recommended that the Teaching and Learning Center at the university offer training sessions and series of workshops to support faculty members in terms of assessment instruments and developing well-designed learning outcomes. Merced et al. (2018) examined 27 history and systems of psychology course syllabi from doctor of psychology programs. Contrary to the results of the studies conducted by Goodwin et al. (2018), Lipnevich et al. (2021), and Panadero et al. (2019), participation (66.7%) was found to be the most frequently utilized assessment instrument. In addition to midterm and final examinations (55.6%), 37% of syllabi had short papers, group presentations, and quizzes as assessment instruments. Yüksel and Gündüz (2017) investigated assessment methods used by instructors in Physical Education and Sports Sciences programs in Türkiye. They found a clear distinction in assessment approaches. Results indicated that applied courses relied primarily on skill tests, performance assessments, and projects, while theoretical courses utilized traditional methods such as multiple-choice, open-ended, and true-false questions.

As noted earlier, engineering programs are placed at the intersection of rapidly developing technology, accreditation demands, and growing employer expectations from the graduates. They are expected to integrate technical expertise with higher-order thinking skills and 21<sup>st</sup> century skills such as teamwork, leadership, and problem solving (Schefer-Wenzl & Miladinovic, 2020). However, research shows that engineering curricula still rely on traditional, exam-based assessment and list learning outcomes that are vague, compound, or difficult to measure (Burtner, 2000; Meda & Swart, 2018). Nonetheless, the literature—both internationally and within Türkiye—rarely analyzes engineering syllabi through the lenses of systematic frameworks such as the Revised Bloom's Taxonomy. By selecting an engineering faculty as the case, the present study addresses this research gap by providing discipline-specific evidence

on the current status of learning outcomes and assessment instruments, offering insights for engineering education that is expected to meet the complex needs of society and industry.

### **Purpose of the Study**

In outcome-based education especially in a discipline as application-oriented as engineering, learning outcomes and assessment instruments are inseparable (Biggs & Tang, 2010; Crespo et al., 2010). Examining them together provides insights that would not emerge if each were examined separately, such as the gap between a program's intended outcomes and what actually measures an important aspect of constructive alignment (Biggs, 1996). Learning outcomes specify the targets, while assessment provides information as to whether or not students could reach the targets. Examining them together provides a complete picture in terms of educational effectiveness, which is essential for accreditation, continuous curricular improvement, and the preparation of future engineers who have contemporary professional competencies.

The purpose of this study is to jointly analyze the learning outcomes and assessment instruments in an engineering faculty. For this purpose, course syllabi prepared by engineering faculty members at a foundation university in Türkiye were examined. The research questions leading the study were as follows:

1. What are the cognitive levels of learning outcomes developed by faculty members in an engineering faculty?
2. What types of problems are there (if any) with the learning outcomes developed by faculty members in an engineering faculty?
3. What types of assessment instruments are adopted by faculty members in an engineering faculty to assess student learning?
4. What is the variety of assessment instruments employed by faculty members in an engineering faculty to assess student learning?

### **Method**

#### **Research Design**

This study was designed as a case study. Case study is an empirical research method that examines a contemporary phenomenon in its real-life context and seeks to answer "how" and "why" questions (Yin, 2009). The case was an engineering faculty in Türkiye, and the unit of analysis was course syllabi created by the faculty members in the engineering departments. Content analysis was employed to systematize the analysis of syllabi (Busch et al., 2012). Syllabus is an official document which describes the course content in detail, and gives an overview of assignments, evaluation criteria, expectations from and responsibilities of students (Stanny et al., 2015). It not only demonstrates a faculty member's philosophy and instructional approach but also provides an insight into a department's teaching culture (Cullen & Harris, 2009). Course syllabi can be regarded as a comprehensive data source (Stanny et al., 2015) and a strong indicator of what is happening in a classroom setting. According to Goodwin et al. (2018), using syllabi as a data source has various advantages. Firstly, there is the possibility of including a large sample of data in the study, especially if faculty members are compelled to submit their syllabi to a centralized database. Secondly, examining the syllabus rather than asking or surveying faculty members is more objective (Panadero et al., 2019). Therefore, we examined the textual materials and drew conclusions without observing or interviewing (Strauss & Corbin, 2008).

#### **The Case: Engineering Faculty**

Engineering faculty treated as the single, bounded case in this study was established in 2012 within a foundation university in the capital city of Türkiye. There are six departments in the faculty; computer engineering, electrical and electronics engineering, industrial engineering, civil engineering, mechanical

engineering, and software engineering. Medium of instruction offered in those undergraduate diploma programs is English. Students whose proficiency in English is low improve their English skills via the one-year preparatory program they attend before pursuing their undergraduate studies. In their first year of undergraduate study, students enrolled at the faculty of engineering programs follow the common core curriculum. Based on the general knowledge they receive in the first-year courses integrated into the common core, and their special interests, students are expected to pick their diploma program in their second year. Students are also offered double major and minor programs. Quality in curriculum is assured by complying with international standards in engineering education, and the quality assurance and enhancement unit at the university works in coordination with the faculty administration to carry out self-evaluation and collect feedback from students and faculty members.

In the academic year in which this study was conducted, the Faculty of Engineering hosted approximately 1,207 students and employed 76 faculty members, which corresponded to an average of nearly 16 students per faculty member. Additionally, the average class size typically ranged from 30 to 40 students, depending on the course type and level.

In the Faculty of Engineering, the preparation of course syllabi generally follows a structured process consisting of several steps: (1) Faculty members are provided with a standardized syllabus template prepared by the university to ensure consistency across departments; (2) They then fill out the template in accordance with the specific characteristics and requirements of the course; (3) During this stage, faculty members may seek guidance from the Teaching and Learning Center at the university, particularly when developing learning outcomes or formulating ECTS credits; (4) Once the syllabus is completed and approved, it is uploaded to the university's official website, making it accessible to students and other stakeholders.

#### **Data Collection**

The study draws on publicly available syllabi for engineering courses offered by a foundation university in Türkiye. Institutionally, the university requires every faculty member to post an open-access syllabus on the university's website. We retrieved all syllabi directly from the site and used them as the primary data source for our analysis. All officially approved engineering syllabi for the 2021–2022 academic year constituted our sample ( $N=137$ ). The criteria to select a syllabus for analysis was that the syllabus had to (i) list at least one learning outcome and (ii) describe at least one assessment instrument to be eligible. 12 syllabi were excluded from the analysis because faculty members did not include assessment criteria, resulting in a final corpus of 125 syllabi.

The distribution of syllabi across departments was determined based on course availability in the university database. In terms of the course syllabi analyzed ( $n=125$ ), Civil Engineering was the most represented department with 23.2% ( $f=29$ ), followed by Electrical and Electronics Engineering with 20% ( $f=25$ ), Mechanical Engineering with 19.2% ( $f=24$ ), Industrial Engineering with 16% ( $f=20$ ), and Computer Engineering with 13.6% ( $f=17$ ). Software Engineering had the lowest representation, comprising 8% ( $f=10$ ) of the corpus. Project-based Summer Practice I–II and Senior Project I–II courses were excluded because they did not follow the standard syllabus template used by the faculty. Therefore, the variation in syllabus representation likely stems from differences in the number of core and elective courses across departments.

#### **Data Analysis Procedure**

To address the first research question, seeking to explore the levels of learning outcomes formulated by the engineering faculty members, 738 learning outcomes across 125 course syllabi were analyzed. Learning outcomes were deductively analyzed using Anderson and Krathwohl's (2001) Revised Bloom's Taxonomy which is a common tool used for developing learning outcomes in higher education (Fiegel, 2013; Kennedy, 2006), (See Appendix A for the evaluation checklist). Six cognitive process dimensions of the taxonomy (i.e., remember, understand, apply, analyze, evaluate, and create) were selected as the framework for this study as it is widely used by educators worldwide and offers acceptable illustrative verbs that faculty members may utilize to assess student learning (Hadjianastasis, 2017). The analysis

process was relied on the verb list suggested by Anderson and Krathwohl (2001) for formulating outcomes.

To analyze the second research question addressing concerns related to learning outcomes generated by faculty members in the field of engineering, each of the 738 learning outcomes was evaluated by focusing on criteria such as the use of clear, measurable verbs, adherence to a single action verb per learning outcome statement, and restricting the overall number of learning outcomes per syllabus to no more than six (See Appendix B for the explanation of the criteria used). Outcomes violating any criterion were labeled as “problematic.”

For the third and fourth research questions, we compiled a comprehensive list of assessment instruments (e.g., final exams, midterm exams, assignments, quizzes, and projects) and reviewed each syllabus by marking the presence of each assessment instrument with a check mark on an excel sheet. This systematic approach allowed us to quantify the frequency and variety of assessment instruments (high, medium, low variety) used across 125 syllabi as outlined by Gibbs and Dunbar-Goddet (2009). Their framework characterizes assessment along several dimensions, one of which is the variety of assessment instruments used within a course. According to Gibbs and Dunbar-Goddet’ categorization (2009), a low variety environment includes 1–3 different assessment instruments; a medium variety includes 4–6 instruments; and a high variety includes more than 6 instruments. This typology was designed to reflect the extent to which different types of assessment instruments are employed to support student learning, with the underlying premise that a higher variety can promote deeper engagement and more comprehensive skill development (Gibbs & Dunbar-Goddet, 2009). It also reflects a data-driven typology rather than a normative or prescriptive model of assessment design; thus aligning with principles of naturalistic generalization (Stake, 1995) and allowing researchers to classify educational practices not by ideal types, but by observed variation within authentic contexts.

### **Validity and Reliability**

Several precautions were taken for validity and reliability purposes. To strengthen the construct validity of the study, we analyzed our data through widely accepted, theory-based frameworks. Anderson and Krathwohl’s Revised Bloom’s Taxonomy (2001) was used to analyze learning outcomes and the framework suggested by Gibbs and Dunbar-Goddet (2009) was employed to investigate the variety of assessment instruments. We built a checklist to ensure content validity, piloted it on 30 learning outcome statements, and refined it before actual implementation. Two independent coders applied the finalized checklist to all 738 outcomes, attaining an inter-rater reliability of 87%. Inter-coder reliability was determined by calculating the percentage of consistent codings relative to the total number of codings. Remaining disagreements were resolved through discussion.

### **Findings**

#### ***RQ1. What are the cognitive levels of learning outcomes developed by faculty members in an engineering faculty?***

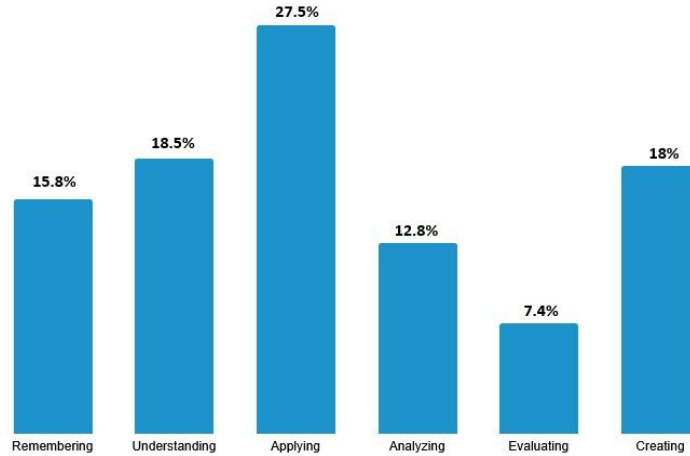
Of the 738 learning outcomes extracted from 125 syllabi, 654 were subject to analysis, while the remaining 84 outcomes were excluded as they were identified as “problematic.” In the analysis of these 654 learning outcomes, the distribution across the cognitive levels of Bloom’s Revised Taxonomy revealed the following frequencies, as indicated in Figure 2: remembering ( $f= 104$ , 15.8%), understanding ( $f= 121$ , 18.5%), applying ( $f= 180$ , 27.5%), analyzing ( $f= 83$ , 12.8%), evaluating ( $f= 49$ , 7.4%), and creating ( $f= 117$ , 17.9%), which shows that according to Bloom’s taxonomy, “applying” is the most used category by engineering faculty members. While 65.7% of the learning outcomes ( $f= 429$ ) belonged to high-level cognitive process dimensions, including creating, evaluating, analyzing and applying, 34.3% of the learning outcomes ( $f= 225$ ) came from the low-level cognitive process dimensions which were remembering and understanding. Sample learning outcomes developed by engineering faculty members for each cognitive level are presented in Table 1. These examples demonstrate that the learning outcomes in the Faculty of Engineering cover cognitive levels of Bloom’s Taxonomy and aim to ensure that students acquire both foundational knowledge and the ability to solve complex problems and develop designs. Learning



outcomes with non-measurable verbs were not mapped to cognitive levels in the Revised Bloom's Taxonomy. Similarly, outcomes containing multiple verbs were excluded from classification, as they potentially span different cognitive levels.

**Figure 2**

*Distribution of Engineering Course Learning Outcomes across the Cognitive Levels of the Revised Bloom's Taxonomy*



**Table 1**  
*Sample Learning Outcomes*

Cognitive Level	Department	Course	Learning Outcome
<b>Remember</b>	Civil Engineering	Foundation Engineering I	"Upon successful completion of this course, a student will be able to describe the time value of money and economic equivalence."
<b>Understand</b>	Electrical and Electronics Engineering	Signals and Systems	"Upon successful completion of the course, students will be able to explain the input-output relationships in linear time-invariant systems and the steps required to perform convolution."
<b>Apply</b>	Computer Engineering	Introduction to Machine Learning	"Upon successful completion of this course, a student will be able to perform the evaluation of different models using validation techniques."
<b>Analyze</b>	Software Engineering	Network Security	"Upon successful completion of the term, students will be able to analyze the advantages and weaknesses of different network security protocols (e.g., IPsec, TLS/HTTPS, SSH) based on threat models."
<b>Evaluate</b>	Civil Engineering	Foundation Engineering I	"Upon successful completion of this course, students will be able to assess the effects of soils and relevant improvement methods on support systems and natural/artificial slopes under varying conditions."
<b>Create</b>	Mechanical Engineering	Modeling and Control of Dynamic Systems	"Upon successful completion of the term, a student will be able to design an original control strategy by optimizing PID controller parameters to meet the specified performance requirements."

**RQ2. What types of problems are there (if any) with the learning outcomes developed by faculty members in an engineering faculty?**

As shown in Table 2, out of the 738 learning outcomes analyzed, 654 outcomes (88.6%) were properly formulated. However, several issues were identified in the remaining 84 outcomes (11.4%), including the use of non-measurable verbs and the presence of multiple verbs within single outcome. For instance, 64 learning outcomes (8.7%) included non-measurable verbs that were not classified under any of the six categories of Revised Bloom's Taxonomy.

The most frequently observed non-measurable verbs were *learn* ( $f= 28, 3.8\%$ ), *become familiar with* ( $f= 8, 1.1\%$ ), and *gain knowledge* ( $f= 6, 0.8\%$ ). A typical example is “students will be able to learn how to convert a discrete signal to a continuous signal”, which fails to specify the level of cognitive performance expected and results in ambiguous assessment criteria. The remaining 22 outcomes (2.9%) also featured non-measurable verbs including -but not limited to- vague verbs such as *do, exercise, check and work*.

In addition to the use of non-measurable verbs, 20 learning outcomes (2.7%) contained more than one action verb within the same outcome statement. This issue is exemplified by outcomes such as “students will be able to design and develop algorithms for solving simple problems” or “students will be able to select and use an appropriate experimental design scheme.” which include multiple action verbs, making it difficult to measure learning.

**Table 2**  
*Analysis of Learning Outcomes*

Code	Description	Number of Learning Outcome ( <i>f</i> )	Percentage (%)
<b>Properly Formulated</b>	Outcomes that employ a single, observable, and assessable action verb and are clearly articulated.	654	88.6
<b>Use of Non-Measurable Verbs</b>	Outcomes that contain vague or non-measurable verbs such as learn, become familiar with, gain knowledge, do, understand.	64	8.7
<b>Presence of Multiple Action Verbs within a Single Outcome</b>	Outcomes that include more than one action verb within the same statement.	20	2.7

Table 3 shows that 50 out of 125 syllabi (40%) contained more than six learning outcomes. Additionally, 49 syllabi (39.2%) had five to six outcomes, 24 syllabi (19.2%) included three to four outcomes, and only two syllabi (1.6%) featured one to two outcomes. Although there is no universally prescribed number of learning outcomes per course, it is suggested that including more than six learning outcomes in a single undergraduate course may hinder focus on the course objectives, potentially affecting the teaching and assessment processes negatively (Kennedy, 2006).

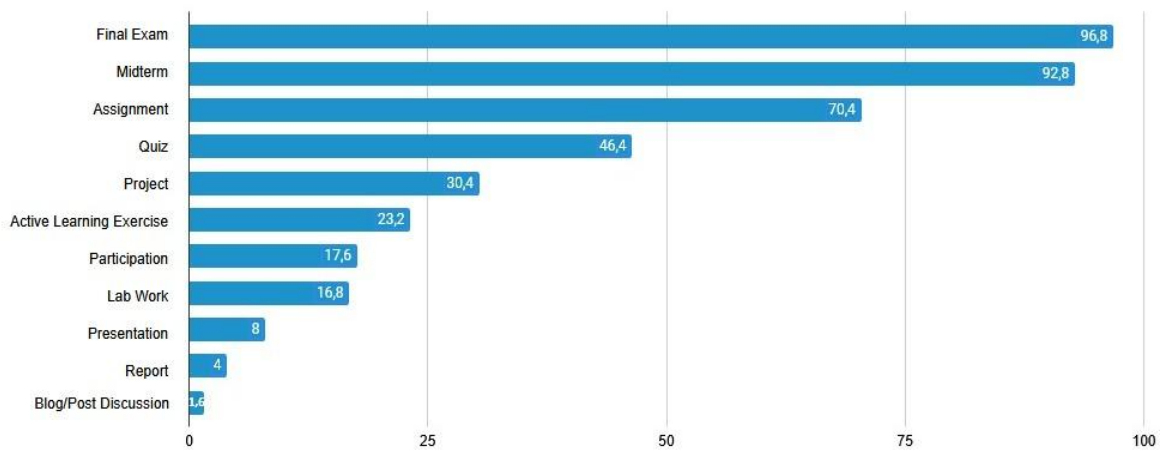
**Table 3**  
*Distribution of Number of Learning Outcome across Syllabi*

Learning Outcome Range	Number of Syllabi ( <i>f</i> )	Percentage (%)
<b>1-2 learning outcome(s)</b>	2	1.6
<b>3-4 learning outcomes</b>	24	19.2
<b>5-6 learning outcomes</b>	49	39.2
<b>More than 6 learning outcomes</b>	50	40

**RQ3. What types of assessment instruments are adopted by faculty members in an engineering faculty to assess student learning?**

As shown in Figure 3, analysis of 125 syllabi revealed a total of 454 instances of assessment instrument usage. The most frequently utilized assessment instrument in the engineering faculty were final exams ( $f= 121, 96.8\%$ ), midterms ( $f= 116, 92.8\%$ ), assignments ( $f= 88, 70.4\%$ ) and quizzes ( $f= 58, 46.4\%$ ). These were followed by projects ( $f= 38, 30.4\%$ ), active learning exercises ( $f= 29, 23.2\%$ ), participation ( $f= 22, 17.6\%$ ) and lab work ( $f= 21, 16.8\%$ ). Less frequently used instruments included presentations ( $f= 10, 8\%$ ), reports ( $f= 5, 4\%$ ) and blog/post discussions ( $f= 2, 1.6\%$ ). Although peer and self assessment were included in the institution’s syllabus template, none of the engineering faculty members utilized them in their courses.

**Figure 3**  
*Distribution of Assessment Instruments Adopted by Faculty Members in an Engineering Faculty to Assess Student Learning*

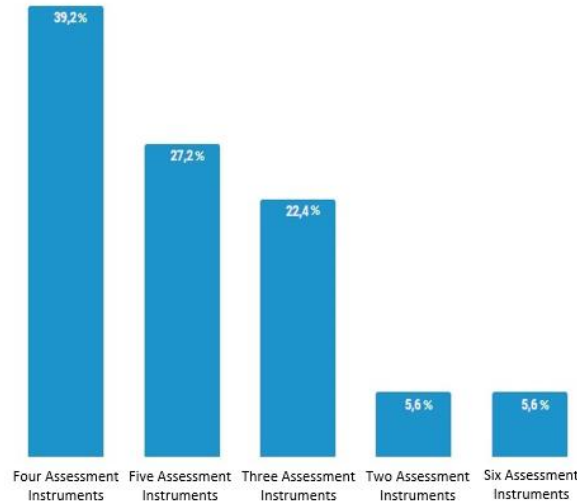


**RQ4. What is the variety of assessment instruments employed by faculty members in an engineering faculty to assess student learning?**

The variety of assessment instruments was examined based on the classification framework proposed by Gibbs and Dunbar-Goddet (2009), which defines the number of assessment instruments as low (1–3 instruments), medium (4–6 instruments) and high (more than 6 instruments).

As illustrated in Figure 4, out of the 125 syllabi analyzed, 39.2% of the syllabi ( $f= 49$ ) incorporated four assessment instruments, followed by 27.2% ( $f= 34$ ) with five instruments, 22.4% ( $f= 28$ ) with three, 5.6% ( $f= 7$ ) with two and 5.6% ( $f= 7$ ) with six instruments. Based on this classification, 72% of the syllabi ( $f= 90$ ) were categorized as medium, while the remaining 28% were ( $f= 35$ ) classified as low. Notably, no syllabi employed more than six assessment instruments; therefore, the high category was not represented in the sample.

**Figure 4**  
*Distribution of the Variety of Assessment Instruments Based on Gibbs & Dunbar-Goddet (2009) Classification*



### Discussion

This study through which we attempted to investigate the learning outcomes and assessment instruments in an engineering faculty in Türkiye aimed to understand the level and quality of learning outcomes developed and the type and variety of assessment instruments adopted by engineering faculty members. Analyzing the course syllabi in an engineering education context provided us with insights into the culture of teaching and learning in Turkish higher education. The results of this investigation showed that a significant number of the learning outcomes were focused on higher-level cognitive processes, with 65.7% falling under the dimensions of creating, evaluating, analyzing, and applying. On the other hand, 34.3% were categorized under lower-order cognitive processes such as remembering and understanding. In lower-order thinking, students are mainly engaged in basic information recall, as noted by Swart (2014). Conversely, higher-order thinking, exemplified by the abilities to evaluate and construct, necessitates students to apply their cognitive reasoning skills, as emphasized by Fiegel (2013). This finding is promising because as argued by Brooks et al. (2014) when the majority of the learning outcomes meet certain standards, effective teaching and learning is more likely to take place.

Moreover, the findings of this study reveal similarities with the studies of Schoepp (2019) and Yolcu (2019), particularly in terms of the distribution of cognitive process levels in learning outcomes. In Schoepp's (2019) study, it was reported that the lowest order level of knowledge appeared in only 25.7% of the instances, whereas the highest order categories were observed at a rate of 74.3% in the learning outcomes of 10 prominent universities. Yolcu (2019) also found out that 56% of the learning outcomes in the engineering program were aligned with the high-level cognitive process dimension, while the remaining 44% were associated with the low-level cognitive process dimension. As Krathwohl (2002) suggests, cognitive domain includes knowledge and intellectual skills, and higher order cognition is made up of sophisticated intellectual skills rather than just thinking in an automated manner with low level of consciousness. In line with this perspective, the fact that the undergraduate engineering courses in our case mostly focused on high-level cognitive skills might be interpreted as a strong aspect of the curriculum. As is well-known, increasing the number of course learning outcomes focused on higher levels of comprehension enhances teaching effectiveness and positively impacts students' academic performance since students consider learning outcomes to be a fundamental part of their learning experience (Brooks et al., 2014). Moreover, learning outcomes motivate students to take more responsibility for their learning and direct their studies (Adam, 2008). Thus, it can be argued that when

learning outcomes are well-designed and set at an appropriate level of challenge, they may positively influence students' course performance by fostering clarity and motivation. However, it is also important to consider that excessively high expectations may lead to decreased intrinsic motivation, as suggested by the Self-Determination Theory (Deci & Ryan, 2012).

Building on the analysis of the cognitive levels of learning outcomes, it is equally essential to address the formulation of the learning outcomes. Maher (2004) suggests that learning outcomes direct instructors' attention towards the activities students need to be engaged in for them to achieve the outcome rather than the content to be covered by the end of the term. From this point of view, research on learning outcomes is key to improving teaching and learning (Anne Clark, 2002). In the present study, 11.4% of the learning outcomes exhibited issues, primarily due to the use of multiple verbs within a single outcome or use of non-measurable verbs such as "*become familiar with*" "*gain knowledge*" or "*learn*" which lack specificity and thus fail to provide a clear basis for evaluating student achievement. Similar concerns regarding the clarity and measurability of learning outcomes have been raised in several studies. For example, Meda and Swart (2018) noted in their study that 42% of the learning outcomes displayed a poor structure, mainly because they contained verbs that were unobservable, unmeasurable, or unclear in their description. Similarly, Yolcu (2019) indicated that slightly more than half of the learning outcomes (54%) were poorly structured. Schoepp's (2019) investigation into learning outcomes from 10 prestigious universities' syllabi revealed that while 40% of the outcomes were appropriately formulated, the remaining 60% required revision due to non-measurable verbs, insufficient specificity, or the combination of multiple vague actions within a single outcome. As underlined by Cowan (2009) learning outcomes need to be meticulously selected so that they are clear, observable and measurable. In cases when those three principles are not met, student learning will be negatively affected (Chance & Peck, 2015). In their study, Hussey and Smith (2003) asserted that learning outcomes were not clear and precise enough to be easily understood by students. Improving students' self-responsibility in learning especially at tertiary level is critical, and well-defined learning outcomes play a key role in this process because students use them as learning aids (Brooks et al., 2014). If, as in our case, learning outcomes fall short of clearly communicating to students what is expected of them, students will not be able to understand what they are supposed to know or do at the end of a course, a serious impediment to their motivation to learn and progress.

In addition to the cognitive level and the structural formulation of learning outcomes, another critical aspect to consider is the number of learning outcomes articulated per course syllabus. Results in our study indicated that 40% of the syllabi consisted of more than six learning outcomes, which demonstrates that the instructors' resistance as noted by Havnas and Prøitz (2016) remains very prevalent, or that their confusion remains (Hadjianastasis, 2017; Sin, 2014). According to Kennedy (2006), although there is no universally prescribed number of outcomes per an undergraduate course, exceeding six may dilute the focus of course objectives and hinder both instructional alignment and assessment processes. To ensure the appropriateness of learning outcomes, it is crucial not to have an excessive number of them per course, as this could lead to concerns regarding assessment and course coverage. Conversely, having few learning outcomes may indicate that a course is not achieving its objectives or that they are too broad to provide specific guidance. As emphasized by Sin (2014) and Hadjianastasis (2017), it is essential for faculty members to recognize that learning outcomes should not be treated as only a list of content.

Assessment practices in higher education targeted to assess student learning often reflect long-standing traditions and personal preferences among faculty members. Therefore, after discussing learning outcomes, it is just as important to focus on how they are evaluated. Parallel to previous research (Goodwin et al., 2018; Panadero et al., 2019; Quesada-Serra et al., 2016) results in our study showed that a traditional approach to assessment based on examinations (i.e., finals, midterms, assignments) was still extensively preferred by faculty members. In a similar vein, research shows that instructors both from Spain and the USA rely on conventional assessment instruments much more frequently than alternative ones. This trend aligns with the findings from the UK, where there is a prevalent use of traditional summative assessment instruments, as observed in studies conducted by Jessop and Tomas (2017), and Tomas and Jessop (2019). Jessop and Tomas (2017) revealed that assessment practices were mostly

summative, which might result from instructors' lack of training and experience in the design of formative assessment instruments (Postareff et al., 2007; Rodríguez-Gómez et al., 2016). This point is particularly critical, as existing research identifies training and prior experience as the most significant predictors of formative assessment practices (Panadero & Brown, 2017). Therefore, the selection of assessment instruments offers distinct perspectives on monitoring students' learning processes (Brookhart & Nitko 2019). For instance, if course assessment is based solely on a final exam, opportunities for students to express what they have learnt in the course may be narrowed. When the situation in Türkiye is concerned, it should be noted that the Council of Higher Education Evaluation and Quality Assurance Report (2022) emphasizes the importance of integrating alternative assessment instruments, particularly in the context of digital and student-centered learning environments. However, results from our study indicate that faculty members most frequently utilize traditional summative assessment instruments such as final exams and midterms, along with assignments that are often graded and used for final evaluation. While university regulations may play a role in this preference by formally requiring exams or influencing the structure of assessments, they may not fully explain the dominance of such practices. Other contributing factors might include institutional culture, lack of pedagogical support for alternative assessment methods, or faculty's limited time for designing formative assessments. This tendency raises concerns about whether such constraints limit the potential for high-quality, student-centered assessment practices in higher education.

The findings of this study point to a critical case of constructive misalignment within the engineering faculty's curriculum. A significant disparity exists between the cognitive demands of the stated learning outcomes and the pedagogical reality of the assessment instruments (Biggs, 1996). While 65.7% of learning outcomes are designed to foster higher-order cognitive processes such as creating, evaluating, and analyzing, the assessment strategy relies on traditional methods like final exams (96.8%) and midterms (92.8%). These instruments are better suited for assessing lower-order skills, such as recalling information and demonstrating basic comprehension.

This misalignment has two profound implications. First, it compromises the validity of the assessment program by failing to measure the competencies it aims to develop. Higher-order skills in a professional field like engineering necessitate authentic assessment that mirrors real-world, ill-structured problems—a task for which timed, decontextualized exams are poorly designed (Biggs & Tang, 2010). Second, it fosters a 'hidden curriculum' that negatively influences student learning strategies. When high-stakes assessments reward memorization, students tend to adopt surface learning approaches, undermining the curriculum's goal of developing critical and creative thinking. In conclusion, despite good intentions reflected in the learning outcomes, the assessment practices create a substantial discrepancy between the intended and the enacted curriculum.

As previously stated, findings show a heavy reliance on a narrow range of traditional assessment instruments. Interestingly, none of the faculty members considered utilizing peer and self-assessment to assess student progress. This highlights a notable gap in the use of these instruments, despite the overall diversity of assessment instruments employed. Although the university in our study encourages using alternative assessment instruments by encompassing various assessment instruments in the syllabus template, there is not even a single faculty member who wished to try using these two instruments as part of the assessment component in their courses. This finding aligns with previous research, in cases where self and peer assessment were used, they were used a lot less frequently than other assessment instruments (Panadero et al., 2014; Panadero & Brown 2017; Quesada-Serra et al., 2016). However, it is important to note that the inclusion of peer and self-assessment has been associated with a positive impact on students' learning outcomes (Brown & Harris, 2013; Van Zundert et al., 2010). What is encouraging, on the other hand, is that in addition to the traditional assessment instruments discussed by the studies of Panadero et al., (2019), Lipnevich et al., (2021), and Goodwin et al. (2018), engineering faculty members in our case used active learning exercises, blog and post discussions in the assessment of student learning. This finding suggests that faculty members are inclined to use alternative assessment instruments as indicators of student performance besides more traditional ones. Building up on this positive tendency, instructors' use of alternative instruments as formative assessment could be enhanced.

### **Conclusion**

From the moment students enroll in a course, the syllabus acts as a roadmap guiding them through their educational journey (Brooks et al., 2014). By looking at the course syllabus, students know from the outset both what they are expected to learn by the end of the course (the learning outcomes) and how that knowledge will be assessed (e.g., through exams, assignments, etc.). This transparency helps them manage their own learning process and take the right steps to succeed (Adam, 2008; Stanny et al., 2015). This study shed light on the learning outcomes developed and assessment instruments employed by an engineering faculty in the Turkish higher education context. Most of the learning outcomes in undergraduate engineering courses analyzed as part of this study fell under high-level cognitive dimensions, which is a strong indicator that students' gains from their academic studies will be substantial. However, there is still room for improvement when it comes to formulating well-written outcomes or limiting them to a reasonable number within a single course. Students prefer to use learning outcomes as guides, so faculty members do not have the luxury of providing them with poorly written, ambiguously phrased or overly numerous learning outcomes.

There are many guiding documents produced by higher education institutions to help faculty members write appropriate learning outcomes. However, faculty members might perceive the task of developing learning outcomes as an unnecessary and managerial workload rather than seeing how they might be used to fulfill educational purposes. The usefulness of learning outcomes to both faculty members and students needs to be better communicated. To support this, mandatory faculty-based workshops or seminars at the beginning of the semester coordinated by Centers for Teaching and Learning could be implemented to ensure a baseline understanding of how to develop well-designed learning outcomes. Additionally, one-to-one support services could complement these systemic efforts by providing personalized guidance for those who need further assistance. While faculty members remain responsible for translating their expertise into measurable outcomes that guide student learning, they should be supported through ongoing pedagogical development. Moreover, along with guidebooks, more pedagogical training must be offered to faculty members especially in the design and use of formative and alternative assessment instruments. Analysis of learning outcomes and assessment instruments enables institutions to improve the quality of their instruction. Therefore, we suggest further research in these areas, including a wider variety of academic disciplines and a larger sample of course syllabi.

Furthermore, research that goes beyond document analysis is needed to understand how the learning outcomes and assessment instruments stated in course syllabi are actually implemented in real classroom settings. In order to reveal potential discrepancies between the planning documented in written materials and actual practices, classroom observations and in-depth interviews with faculty members can be conducted. Classroom observations will provide an opportunity to directly examine the extent to which faculty members focus on the learning outcomes specified in their course syllabi and how they implement the planned assessment instruments. Additionally, semi-structured interviews with faculty members can help understand the challenges in the learning outcome formulation process, obstacles encountered during implementation, and the reasons for differences between written plans and actual practice. This multidimensional approach, consisting of document analysis, observation, and interviews, will enable a holistic evaluation of both the design and implementation dimensions of learning outcomes and assessment practices.

### **Ethics Statement**

This research analyzed publicly available course syllabi and involved no human participants or personal data; therefore, formal ethics-committee approval was not received. Nonetheless, all procedures adhered to ethical standards: documents were used solely for scholarly purposes, stored securely, and any identifying course or instructor information was anonymized in the reporting of results. All rules included in the "Directive for Scientific Research and Publication Ethics in Higher Education Institutions" have been adhered to, and none of the "Actions Contrary to Scientific Research and Publication Ethics" included in the second section of the Directive have been implemented.

**Author Contributions**

The authors have contributed equally to this study.

**Conflict of Interest Statement**

The authors declare that there are no conflicts of interest with any institution or individual in relation to this study.



## Türkçe Sürümü

### Giriş

Dünya genelinde eğitimciler ve araştırmacılar, yükseköğretimde kalite güvencesinin sağlanması konusunda çalışmalar yürütmektedir (Miranda, 2025; Moshtari & Safarpour, 2024; Ruben, 2018). Özellikle mühendislik eğitiminde, hızla değişen teknoloji ve endüstri gereksinimleri karşısında kalite güvence sistemlerinin önemi daha da artmaktadır (Patil & Codner, 2007). Bu bağlamda, ders izlenceleri ve öğretim planlaması, eğitim sürecinin sistematik yönetimi için temel araçlar olarak öne çıkmaktadır. Öğrenme çıktıları ve değerlendirme uygulamaları, eğitim programlarını değerlendirmede ve öğrenci başarısını ölçmede merkezi rol oynarken (Deeley & Bovill, 2015; Gaertner, 2014; Kennedy, 2006; Wiliam vd., 2004), bu çıktıların endüstri beklentileri ve toplumsal ihtiyaçlarla uyumu mezunların istihdam edilebilirliğini doğrudan etkilemektedir (Crawley vd., 2014). Ulusal ve uluslararası literatürde, mühendislik eğitiminde öğrenme çıktılarının tanımlanması ve değerlendirilmesi üzerine çok sayıda çalışma bulunmakla birlikte (Felder & Brent, 2003), özellikle Türkiye bağlamında öğrenme çıktıları ile ölçme araçları arasındaki uyumun sistematik olarak incelenmesi konusunda önemli boşluklar mevcuttur. Mühendislik Eğitim Programları Değerlendirme ve Akreditasyon Derneği gibi akreditasyon kuruluşlarının gereklilikleri doğrultusunda, program çıktıları ile ölçme araçları arasındaki ilişkinin güçlendirilmesi, hem eğitim kalitesinin artırılması hem de uluslararası tanınırlık açısından kritik öneme sahiptir (Engin vd., 2023). Bu nedenle, mühendislik programlarında kullanılan öğrenme çıktılarının bilişsel düzeylerinin ve bunların değerlendirilmesinde kullanılan ölçme araçlarının çeşitliliğinin incelenmesi, eğitim kalitesinin geliştirilmesi ve sürdürülebilir iyileştirme süreçlerinin oluşturulması açısından büyük önem taşımaktadır.

Alanyazında ayrıca, daha nitelikli eğitim ve daha iyi akademik performans elde edebilmek için öğrenme çıktıları ile ölçme araçlarının uyumlu olması gerektiği vurgulanmıştır (Webb vd., 2007; Wittstrom vd., 2010). Öğrenme çıktıları değerlendirme süreçlerini şeffaf hâle getirerek daha fazla öğrencinin öğrenme sürecine katılımını da sağlamaktadır (Ellis, 2004). Öğrenme çıktıları ve değerlendirmenin yükseköğretimde yalnızca öğretim değil, aynı zamanda öğrenme süreçlerinde de önemli bir rol oynadığı bilinmesine rağmen (Attard, 2010), mühendislik eğitiminde bu uygulamalara yönelik hala çeşitli sorunlar olduğu belirtilmektedir (Meda & Swart, 2018; Swart & Daneti, 2019). Diğer yandan, geleneksel mühendislik eğitiminde öğrenme ve öğretme yaklaşımları genellikle teknik yeterlikleri vurgulamaktadır. Ancak günümüzde, hızla gelişen dünyaya uyum sağlayacak karmaşık mesleki becerileri edindirmeyi ve üst düzey bilgi sunmayı hedefleyen eğitim programlarının tasarlanması gerektiği ifade edilmektedir (Buyurgan & Kiassat, 2017; Despeisse, 2018).

Mühendislik fakültelerinde öğrenme çıktıları ile ölçme araçlarının nasıl kullanıldığının incelenmesi bu fakültelerde görev yapan öğretim üyelerinin ders tasarımına nasıl yaklaştığının açığa çıkarılması açısından önemlidir. Burtner (2000), geleneksel ölçme araçlarının eleştirel düşünme, takım çalışması ve problem çözme gibi analitik ve kişilerarası becerileri yeterince ölçemediğini öne sürmektedir. Ayrıca mühendislik fakülteleri, ölçülebilir ve anlaşılması kolay öğrenme çıktıları oluşturma ve iyi tasarlanmış ölçme araçları kullanma konusunda yeterli özeni göstermedikleri gerekçesiyle sık sık eleştirilmektedir (McDowell vd., 2004; Meda & Swart, 2018). Vos (2000), mühendislik fakültesinde ders veren öğretim üyelerinin büyük bir kısmının iyi yapılandırılmış öğrenme çıktıları geliştirmede zorlandığını belirtmektedir. Hadjianastasis (2017), öğrenme çıktılarının yükseköğretimde özel bir öneme sahip olduğunu, ancak öğrenme çıktılarının eğitimciler tarafından nasıl kullanıldığını dair akademik araştırmaların oldukça sınırlı olduğunu vurgulamaktadır. Özellikle öğretim üyelerinin, öğrenme çıktılarını gözlemlenebilir ve ölçülebilir biçimde düzenlemek amacıyla Bloom'un Taksonomisi'ni dikkate alıp almadıklarını inceleyen çalışmalara nadiren rastlanmaktadır (Meda ve Swart, 2018). Benzer sorunlar Türkiye'de de görülmektedir; malzeme bilimi, nano mühendislik ve mimarlık gibi alanlarda öğrenme çıktılarına dair araştırmalar sınırlı kalmaktadır (Torun & Sipahi, 2021; Yolcu, 2019). Alanyazındaki bu önemli boşluğu doldurmak amacıyla yürütülen mevcut çalışmanın amacı Türkiye'deki bir vakıf üniversitesinin altı mühendislik disiplinindeki (inşaat,

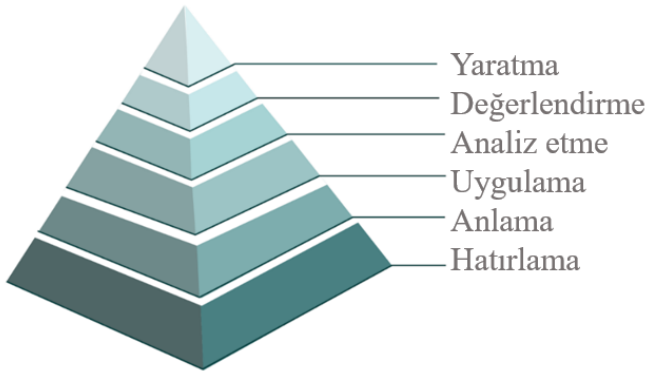
elektrik-elektronik, makine, endüstri, bilgisayar ve yazılım mühendisliği) öğrenme çıktılarının sistematik bir analizini sunmaktır. Bu çalışma kapsamında, Türkiye’deki bir vakıf üniversitesinin mühendislik fakültesinde kullanılan öğrenme çıktıları ile ölçme araçlarının incelenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmada öğrenme çıktılarının bilişsel düzeyi ve niteliği incelenmekte; öğrenci başarısını ölçen ölçme araçlarının ise türleri ve çeşitliliği ortaya konmaktadır.

### Yükseköğretimde Öğrenme Çıktıları

Öğrencilere bir derste hangi bilgi ve becerileri kazanmaları gerektiğini aktarmak amacıyla sıkça kullanılan öğrenme çıktıları (Ellis, 2004), yükseköğretimde kalitenin artırılmasında önemli bir yere sahiptir (Adam, 2004). Ayrıca, öğrenme çıktıları öğretim üyelerine, ders tasarımında yararlanabilecekleri bir çerçeve sunarak öğrenmeyi desteklemektedir (Dobbins vd., 2016; Hadjianastasis, 2017). Kennedy (2006), öğrenme çıktıları “öğrencilerden bir öğrenme sürecini tamamladıktan sonra neyi bilmeleri, anlamaları ve/veya yapabilmelerinin beklendiğine ilişkin ifadeler” olarak tanımlarken, Suskie (2004) öğrenme çıktıları öğrencilerin belirli bir ders, dönem veya eğitim programı sonunda edinmeleri gereken bilgi, beceri ve tutumlar biçiminde ifade etmektedir. Bu iki tanımdan hareketle, öğrenme çıktıları genellikle birbiriyle ilişkili iki unsuru barındırdığı görülür: öğrencilerin edinmesi hedeflenen bilgi ve göstermesi beklenen performans (Brooks vd., 2014). Literatürdeki görüşlerle de örtüşen bu anlayış, öğrenme çıktıları öğretim sonucunda kazanılması beklenen bilgi ve davranışı tanımlayan açık ifadeler olarak ele almaktadır (Allan, 1996; Battersby, 1999). Buna ek olarak, öğrenme çıktıları yalnızca öğretim sürecine rehberlik etmekle kalmaz, aynı zamanda eğitimin etkililiğini ve öğretim yöntemleri ile ölçme-değerlendirme uygulamalarının uyumunu ölçen önemli göstergeler olarak işlev görür (Hartel ve Foegeding, 2004). Pek çok araştırmacı, öğretimi planlama sürecinde öğretim üyelerine en fazla yardımcı olan unsurun öğrenme çıktıları arasında kullanılan eylem fiiller olduğu görüşünü paylaşmaktadır (Chance & Peck, 2015; Hussey & Smith, 2003; Marios, 2017; Swart, 2014). Bu doğrultuda yürütülen çalışmalar, öğrenme çıktıları açık ve ölçülebilir biçimde tanımlanması için eylem fiillerin önemini vurgulamaktadır (Adam, 2008; Bingham, 1999; Fry vd., 2008; Jenkins & Unwin, 2001; Kennedy, 2006). Bingham (1999), “anlamak”, “bilmek”, “haberdar olmak” ve “öğrenmek” gibi fiillerin belirsizliğe neden olduğunu ve bu nedenle öğrenme çıktıları yazılırken bu tür ifadeler yerine verilmemesi gerektiğini belirtmektedir. Bu noktada, öğrenme çıktıları için eylem fiilleri seçerken Revize Edilmiş Bloom Taksonomisinden yararlanmanın önemi ortaya çıkmaktadır. Şekil 1’de yer alan Revize Edilmiş Bloom Taksonomisi, bilişsel becerileri hatırlama, anlama, uygulama, analiz etme, değerlendirme ve yaratma olmak üzere altı ayrı düzeyde ele almaktadır.

### Şekil 1

Revize Edilmiş Bloom Taksonomisi (Anderson & Krathwohl, 2001)



Bir ders tasarlanırken hem net ve ölçülebilir öğrenme çıktıları oluşturmak hem de bu öğrenme çıktıları sayısını dikkatle belirlemek önem taşımaktadır. Eğitim düzeyine bağlı olarak ders başına düşen öğrenme çıktıları sayısı, kapsamı ve karmaşıklığı değişmektedir. Ancak genel eğilime bakıldığında alt seviyelerde (örn. ilk ve ortaöğretim) daha fazla sayıda öğrenme çıktısı yer alırken, daha üst seviyelerde

(örn. lisans ve lisansüstü eğitim) daha az sayıda, geniş kapsamlı ve karmaşık öğrenme çıktılarının yer aldığı görülmektedir. Bu doğrultuda, Moon (2002), bir lisans dersinin sekizden fazla öğrenme çıktısına sahip olmasının gerçekçi olmadığını ifade ederek, bu sayının onu aşması durumunda ders içeriğinin gereğinden fazla ayrıntılandırılmış olabileceğine işaret etmektedir. Moon (2002) ayrıca, yükseköğretim düzeyinde fazla sayıda öğrenme çıktısının değerlendirilmeyi güçleştirebileceğini vurgulamaktadır. Benzer şekilde, mantıklı ve açık hedefler belirlemenin gerekliliğini vurgulayan University of Central England Eğitim ve Personel Gelişim Birimi, üniversite düzeyinde her bir modül için dört ila sekiz arasında öğrenme çıktısı önerir. Kennedy (2006) ise ideal olarak bir lisans dersinde altı iyi tasarlanmış öğrenme çıktısının olması gerektiğini savunmakta ve bu sayıyı aşan öğrenme çıktıların, derste sunulan içeriği aşırı detaylandırarak değerlendirme sürecini karmaşıklştırabileceğini belirtmektedir. Felder ve Brent (2016) ise mühendislik eğitiminde yer alan iyi uygulama örneklerinden hareketle bir derste dört ila altı öğrenme çıktısının yer alması gerektiğini vurgulamaktadır.

Yükseköğretimde öğrenme çıktıların niteliğine ilişkin pek çok araştırma bulunmaktadır. Örneğin, Schoepp (2019), dünya sıralamasında üstlerde yer alan üniversitelerin izlencelerinde yer alan 174 öğrenme çıktısını incelemiştir. Bulgular, bu öğrenme çıktıların %60'ının ölçülemeyen fiiller içermesi, aşırı spesifik olması veya yeterince spesifik olmaması sebebiyle gözden geçirilmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Ayrıca Bloom Taksonomisi'ndeki uygulama ve analiz kategorilerinin tüm öğrenme çıktıların %47'sini oluşturduğu, "uygulamak" fiilinin en sık kullanılan eylem fiili olduğu saptanmıştır. Değerlendirme kategorisi tüm öğrenme çıktıların %19'unu, bilgi kategorisi ise %3'ünü oluşturmuştur. Benzer şekilde, elektrik-elektronik mühendisliği eğitim programına odaklanan bir çalışmada Meda ve Swart (2018), doküman analizi yöntemiyle 686 öğrenme çıktısını incelemiştir. Sonuçlar, öğrenme çıktıların %58'inin etkili şekilde yapılandırıldığını, %42'sinin ise gözlemlenebilir olmama (%10), ölçülememe (%23) ve belirsiz olma (%9) gibi nedenlerle yetersiz kaldığını göstermektedir. Araştırmacılar ayrıca, "anlamak" ve "bilmek" gibi fiillerin en sık kullanılan fiiller olduğunu ve bu fiillerin ölçülmesi güç öğrenme çıktılarına yol açtığını vurgulamaktadır. Bu doğrultuda, Schoepp (2019) ile Meda ve Swart (2018) belirli aralıklarla düzenlenecek atölye çalışmaları ve danışmanlık desteği ile öğretim üyelerinin iyi yapılandırılmış öğrenme çıktıları geliştirmeleri konusunda desteklenmesi gerektiğini belirtmektedir. Öte yandan, Yolcu (2019) bir vakıf üniversitesindeki 42 derste yer alan 324 öğrenme çıktısını içerik analizi yöntemiyle incelemiştir. Meda ve Swart'ın (2018) araştırmasına benzer şekilde, bu çalışma da bir mühendislik fakültesinde yürütülmüştür ve örneklem olarak incelenmesi için Malzeme Bilimi ve Nano-Mühendislik Bölümü seçilmiştir. Bulgular, öğrenme çıktıların %54'ünün iyi yapılandırılmadığını göstermiştir. İyi yapılandırılmamış öğrenme çıktıların çoğunlukla ölçülemeyen fiiller içerdiği ve bir öğrenme çıktısında ikiden fazla fiile ya da davranışa yer verildiği belirtilmektedir. Bu çalışmalar, mühendislik eğitiminde öğrenme çıktıların yazımında sorunlar olduğunu ortaya koymaktadır. Öğrenme çıktıların iyi yapılandırılmamış olması öğretim elemanlarının pedagojik formasyon eksikliğine ve kurumsal düzeyde sistematik bir standardizasyon ihtiyacına işaret etmektedir. Ölçülemeyen fiillerin kullanımı ve bir çıktıda birden fazla davranışın yer alması, hem değerlendirme süreçlerini zorlaştırmakta hem de öğrenci başarısının objektif bir şekilde değerlendirilmesini engellemektedir.

### **Yükseköğretimde Öğrenci Öğrenmesini Ölçmeye Yönelik Değerlendirme Uygulamaları**

Değerlendirme, yükseköğretimde öğretim ve öğrenme süreçlerinin niteliğini belirleyen önemli bir unsur olmasının yanı sıra (Hatipoğlu, 2017), eğitim programının temel bileşenlerinden biridir (Alderson, 2005; Popham, 2006). Değerlendirmenin temel hedefi, öğrencilerin anlama düzeylerini ölçmektir (Black ve Wiliam, 1998). Sadler'a (2005) göre değerlendirme, öğrencilerin performansının niteliği ve düzeyi hakkında bir yargıya varılmasını sağlar. Rowntree (1987) ise bir eğitim sisteminin felsefesini anlamak için öncelikle değerlendirme uygulamalarının derinlemesine incelenmesi gerektiğini savunur. Etkili değerlendirme uygulamaları olmadan eğitimde niteliğin sağlanamayacağı da bilinmektedir (Popham, 2009). Değerlendirme, öğrencilerin öğrenme süreçlerini çeşitli yönlerden destekler. Örneğin, öğrencileri dersin içeriğini kavramaya teşvik ederken gelecekteki eylemlerini planlamalarına yardımcı olacak bilgiler sunar (Subheesh & Sethy, 2018). Ayrıca değerlendirme, öğretim üyelerine ders tasarımı ve öğretimin etkililiği hakkında geri bildirim sağlayarak sürekli iyileştirme için fırsat yaratır (Black & Wiliam, 1998; Subheesh & Sethy, 2020).

Panadero ve diğerleri (2019), İspanya'daki yükseköğretim değerlendirme uygulamalarına genel bir bakış sunmak amacıyla, 1693 devlet üniversitesinin ders izlencelerini içerik analizi yöntemiyle incelemiştir. Bulgular, öğretim üyeleri tarafından kullanılan ölçme araçlarının oldukça çeşitli olduğunu göstermektedir. Sonuçlar, en sık tercih edilen ölçme araçlarının final sınavları (%70.2) ile pratik uygulamalar (%59.4) olduğunu, buna karşın akran değerlendirmesi (%2.3) ve öz değerlendirme (%5.7) araçlarının ise yaygın şekilde kullanılmadığını ortaya koymuştur. Bulgulara göre final sınavından alınan sonuçlar, yaklaşık %60 oranında ders notunu belirlemek için kullanılmaktadır. Fakülteler tarafından tercih edilen ölçme araçları ise büyük ölçüde çeşitlilik göstermiştir. Ekonomi, hukuk ve idari bilimler fakültelerinin çoğunlukla yazılı final sınavlarını; tıp ve sağlık bilimleri ile mühendislik ve mimarlık fakültelerinin uygulamalı sınavları; eğitim, filoloji ve edebiyat fakültelerinin ise grup ödevleri ile portfolyoları sıklıkla kullandıkları belirlenmiştir. Öte yandan, Lipnevich ve diğerleri (2021), ABD'deki üniversitelerden rastgele seçilen 250 ders izlencesi ile İspanya üniversitelerinden 175 ders izlencesini inceleyerek bu iki ülkede kullanılan ölçme araçlarını karşılaştırmıştır. Ders izleceleri beş farklı disiplinden öğretim elemanlarının ders notlarını nasıl belirlediklerini anlamak amacıyla incelenmiştir. Araştırmanın sonuçları, ABD'li öğretim üyelerinin süreç ve ürün odaklı ölçütleri benimsediğini, İspanyol öğretim üyelerinin ise ürün odaklı ölçütler kullandığını göstermektedir. Her iki ülkede de öz değerlendirme ve akran değerlendirme araçları oldukça az kullanılırken, çoğunlukla ara sınav, final sınavı ve ödev gibi geleneksel ölçme araçları tercih edilmektedir. Sonuçlar ayrıca final sınavları, ara sınavlar, portfolyolar ve sunumlar gibi ürün odaklı ölçütlerin; katılım, tartışma panosu paylaşımları, akran değerlendirmesi ve kısa sınavlar gibi süreç odaklı ölçütlere kıyasla çok daha sık kullanıldığını ortaya koymuştur.

Bu çalışmalara ek olarak, Goodwin ve diğerleri (2018), Kanada'daki bir üniversitenin lisans programına ilişkin son beş yıllık dönemi kapsayan bir program değerlendirme çalışması gerçekleştirmiştir. Sonuçlar, ders izlencelerinde çok çeşitli ölçme araçlarının yer aldığını ve öğretim üyelerinin çoğunluğunun ara sınav (%77) ve final sınavı (%91.9) kullandığını ortaya koymuştur. Diğer ölçme araçları arasında bir ila üç sayfalık yazılı ödevler (%45.9), sunumlar (%36.5) ve derse katılım (%36.5) yer almıştır. Çalışma, öğretim üyelerinin sınavları yoğun bir şekilde tercih etmekle birlikte, yaratıcı ödevler ve kısa yazılı ödevler gibi farklı ölçme araçlarını da benimsediklerini ortaya koymaktadır. Araştırmacılar, üniversitenin Öğretme ve Öğrenme Merkezi tarafından düzenlenecek seminer ve atölye çalışmaları ile öğretim üyelerinin ölçme araçlarını çeşitlendirme ve daha nitelikli öğrenme çıktıları geliştirme konularında desteklenmesini önermiştir. Merced ve diğerleri (2018) ise psikoloji doktora programlarındaki 27 ders izlencesini incelemiştir. Geçmiş çalışmalara (Goodwin vd., 2018; Lipnevich vd., 2021; Panadero vd., 2019) kıyasla, bu çalışmada derse katılımın (%66,7) en sık kullanılan ölçme aracı olduğu dikkat çekmektedir. Bunun yanı sıra, ara sınav ve final sınavlarının (%55,6) da kullanıldığı, ders izlencelerinin %37'sinde ise kısa makaleler, grup sunumları ve kısa sınavlar gibi ölçme araçları yer aldığı belirlenmiştir. Yüksel ve Gündüz (2017), Türkiye'deki üç üniversitede Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri programlarında öğretim elemanlarının kullandıkları ölçme-değerlendirme yöntemlerini incelemiş ve ölçme araçlarında belirgin bir ayırım olduğunu tespit etmiştir. Uygulamalı derslerde ağırlıklı olarak beceri testleri, performans değerlendirmeleri ve projeler kullanılırken, teorik derslerde çoktan seçmeli, açık uçlu ve doğru-yanlış soruları gibi geleneksel yöntemlerin tercih edildiği saptanmıştır.

Daha önce ifade edildiği üzere, mühendislik eğitim programları hızlı gelişen teknolojinin, akreditasyon gerekliliklerinin ve mezunlar için artan işveren beklentilerinin kesişim noktasında yer almaktadır. Bu programların, teknik uzmanlıkla birlikte takım çalışması, liderlik ve problem çözme gibi üst düzey 21. yüzyıl becerilerini kapsaması beklenmektedir (Schefer-Wenzl & Miladinovic, 2020). Ancak araştırmalar, mühendislik programlarının hala geleneksel, sınav odaklı değerlendirmeye dayandığını ve çoğunlukla belirsiz veya ölçülmesi güç öğrenme çıktıları barındırdığını ortaya koymaktadır (Burtner, 2000; Meda & Swart, 2018). Bununla beraber, uluslararası literatür ve Türkiye'deki çalışmalar kapsamında mühendislik eğitim programında yer alan ders izlencelerinin Revize Edilmiş Bloom Taksonomisi gibi sistematik çerçeveler yardımıyla nadiren incelendiği görülmektedir. Bu araştırma, mühendislik fakültesini örnek olay olarak seçerek alana katkıda bulunmayı; mühendislik alanında öğrenme çıktılarının ve ölçme araçlarının güncel durumuna dair disipline özgü kanıtlar sunmayı ve toplum ile endüstrinin karmaşık gereksinimlerini karşılaması beklenen bir mühendislik eğitimi için önemli çıkarımlar sağlamayı amaçlamaktadır.

### **Araştırmanın Amacı**

Öğrenme çıktılarına dayalı eğitimde ve özellikle uygulama odaklı bir disiplin olan mühendislikte, öğrenme çıktıları ve ölçme araçları birbirinden ayrı düşünülemez (Biggs & Tang, 2010; Crespo vd., 2010). Yapıcı uyum (constructive alignment) ilkeleri doğrultusunda, bu iki bileşenin birlikte ele alınması, her biri tek başına incelendiğinde ortaya çıkmayabilecek bilgilerin açığa çıkmasını sağlar. Örneğin, bir eğitim programının hedeflenen çıktıları ile gerçekte ölçtüğü şey arasındaki fark gibi (Biggs, 1996). Öğrenme çıktıları, öğrencilerin ulaşması beklenen hedefleri tanımlarken; değerlendirme, öğrencilerin bu hedeflere ne ölçüde ulaştığını gösterir. İkisini birarada incelemek bütüncül bir bakış açısı sunar. Bu da akreditasyon, eğitim programlarının sürekli iyileştirilmesi ve güncel mesleki yeterliklerle donanmış geleceğin mühendislerinin yetiştirilmesi açısından önemlidir. Bu nedenle, bu çalışmanın amacı, bir mühendislik fakültesindeki öğrenme çıktıları ve ölçme araçlarını incelemektir. Araştırma kapsamında, Türkiye’deki bir vakıf üniversitesinin mühendislik fakültesinde görev yapan öğretim üyelerinin hazırladığı ders izlenceleri incelenmiştir. Çalışma aşağıdaki araştırma sorularını yanıtlamayı hedeflemektedir:

1. Mühendislik fakültesinde görev yapan öğretim üyeleri tarafından geliştirilen öğrenme çıktıları hangi bilişsel süreç boyutlarını yansıtmaktadır?
2. Mühendislik fakültesinde görev yapan öğretim üyeleri tarafından geliştirilen öğrenme çıktılarında (varsa) ne tür sorunlar bulunmaktadır?
3. Mühendislik fakültesinde yer alan dersleri yürüten öğretim üyeleri tarafından öğrenci öğrenmesini ölçmek için hangi tür ölçme araçları kullanılmaktadır?
4. Mühendislik fakültesinde görev yapan öğretim üyeleri tarafından öğrenci öğrenmesini ölçmek için kullanılan araçların çeşitliliği nasıldır?

### **Yöntem**

#### **Araştırma Deseni**

Bu çalışma bir durum çalışması olarak tasarlanmıştır. Durum çalışması, gerçek yaşam bağlamında güncel bir olguyu inceleyen ve “nasıl” ve “neden” sorularına yanıt arayan ampirik bir araştırma yöntemidir (Yin, 2009). Çalışmada ele alınan “durum” Türkiye’deki bir mühendislik fakültesidir. “Analiz birimi” ise mühendislik bölümlerinde görev yapan öğretim üyelerinin hazırladığı ders izlenceleridir. Ders izlencelerinin analizini sistematikleştirmek amacıyla içerik analizi yöntemi kullanılmıştır (Busch vd., 2012). Ders izlencesi, ders içeriğini detaylı biçimde açıklayan; ödevlere, değerlendirme ölçütlerine, öğrencilerden beklenenlere ve onların sorumluluklarına dair genel bir çerçeve sunan resmi bir belgedir (Stanny vd., 2015). İzlenceler bir yandan öğretim üyelerinin öğretim felsefesini ve yaklaşımını yansıtırken, diğer yandan bir bölümün öğretime bakış açısını ortaya koyar (Cullen ve Harris, 2009). Ders izlenceleri, kapsamlı bir veri kaynağı olmalarının yanı sıra (Stanny vd., 2015), sınıf ortamında gerçekleşen etkinliklere ilişkin güçlü bir gösterge olarak da değerlendirilebilir. Goodwin ve diğerleri (2018), ders izlencelerini veri kaynağı olarak kullanmanın çeşitli faydaları olduğunu öne sürmektedir. İlk olarak, izlencelerin merkezi bir veritabanına yüklenmesinin zorunlu olduğu durumlarda, araştırmaya büyük bir veri örnekleme dahil edilebilmesi mümkün olur. İkinci olarak ise, ders izlencelerini incelemek, öğretim üyelerine doğrudan soru sormak veya anket uygulamaktan daha nesnel bir yöntem sunar (Panadero vd., 2019). Bu nedenle, verileri toplayıp dokümanları inceledikten sonra herhangi bir gözlem veya görüşme yapmaksızın da belirli çıkarımlarda bulunmak mümkündür (Strauss ve Corbin, 2008).

#### **Durum Çalışmasının Konusu: Mühendislik Fakültesi**

Bu çalışmada tek ve sınırlı bir durum olarak ele alınan mühendislik fakültesi, Türkiye’nin başkentindeki bir vakıf üniversitesi bünyesinde 2012 yılında kurulmuştur. Fakültede bilgisayar mühendisliği, elektrik elektronik mühendisliği, endüstri mühendisliği, inşaat mühendisliği, makine mühendisliği ve yazılım mühendisliği olmak üzere altı bölüm bulunmaktadır. Bu lisans programlarında eğitim dili İngilizcedir. İngilizce düzeyleri yetersiz olan öğrenciler bir yıl süren hazırlık programına katılarak İngilizce becerilerini geliştirmektedir. Mühendislik fakültesine kayıtlı öğrenciler lisans eğitimlerinin ilk yılında ortak çekirdek eğitim programını takip etmektedir. Öğrenciler, birinci yıl aldıkları ortak derslerden

elde ettikleri genel bilgi ve kendi ilgi alanları doğrultusunda, ikinci yıllarında mühendislik fakültesinde hangi lisans programına devam edeceklerine karar verir. Ayrıca, öğrencilere yandal ve çift anadal gibi seçenekler de sunulmaktadır. Mühendislik eğitiminde uluslararası standartlar gözetilerek fakültedeki kalite güvencesi sağlanmakta ve üniversitenin kalite birimi, fakülte yönetimiyle iş birliği içinde öz değerlendirmeler gerçekleştirerek hem öğrencilerden hem de akademik personelden düzenli geri bildirim toplamaktadır.

Araştırmanın gerçekleştirildiği akademik yıl itibarıyla ilgili mühendislik fakültesinde yaklaşık 1,207 öğrenci öğrenim görmekte ve 76 öğretim üyesi görev yapmakta; öğretim üyesi başına ortalama 16 öğrenci düşmektedir. Sınıf mevcudu ise dersin türü ve düzeyine bağlı olarak genellikle 30-40 öğrenci arasında değişmektedir.

Mühendislik Fakültesi'nde ders izlencelerinin hazırlanması aşağıda detayları sunulan yapılandırılmış bir sürece dayanmaktadır: (1) Bölümler arası tutarlılığı sağlamak amacıyla üniversite tarafından hazırlanan standart bir ders izlençe şablonu öğretim üyeleri ile paylaşılır; (2) Öğretim üyeleri dersin gereklilikleri ve ihtiyaçları doğrultusunda bu şablona uygun şekilde izlencelerini oluşturur; (3) Bu aşamada, isteyen öğretim üyeleri öğrenme çıktılarının belirlenmesi veya AKTS kredilerinin hazırlanması sürecinde üniversitenin Öğretme ve Öğrenme Merkezi'nden destek alabilir; (4) Son olarak, izlençe tamamlanıp onaylandıktan sonra üniversitenin resmi internet sitesine yüklenerek öğrenci ve diğer paydaşların erişimine açılır.

### **Verilerin Toplanması**

Bu araştırmanın veri kaynağını, Türkiye'deki bir vakıf üniversitesinin mühendislik fakültesi tarafından hazırlanan ve kamuya açık biçimde paylaşılan ders izlenceleri oluşturmaktadır. Üniversite politikası gereği, her öğretim üyesinin ders izlencesini üniversitenin internet sitesine yüklemesi beklenmektedir. Bu çalışmada, 2021–2022 akademik yılına ait tüm mühendislik ders izlenceleri siteden indirilerek birincil veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Böylece araştırmanın örneklemini 137 izlençe (N= 137) oluşturmuştur. Örnekleme dahil edilebilmesi için, analiz edilmesi planlanan izlencede (i) en az bir öğrenme çıktısı yer alması ve (ii) en az bir ölçme aracı içermesi koşulları aranmıştır. Öğretim üyelerinin değerlendirme ölçütlerine yer vermediği 12 izlençe analiz kapsamı dışında bırakılmış, sonuç olarak nihai veri seti 125 izlenceden oluşmuştur.

Bölümler arasındaki ders izlencesi dağılımı, üniversite veri tabanındaki derslerin mevcudiyetine göre belirlenmiştir. Analize dahil olan 125 izlencede, İnşaat Mühendisliği %23.2 ( $f= 29$ ) ile en yüksek oranda temsil edilirken, Elektrik-Elektronik Mühendisliği %20 ( $f= 25$ ), Makine Mühendisliği %19.2 ( $f= 24$ ), Endüstri Mühendisliği %16 ( $f= 20$ ) ve Bilgisayar Mühendisliği %13,6 ( $f = 17$ ) oranında temsil edilmiştir. Yazılım Mühendisliği ise %8 ( $f= 10$ ) ile veri setinde en düşük oranda temsil edilen bölüm olmuştur. Proje bazlı Yaz Stajı I–II ve Bitirme Projesi I–II dersleri, fakültenin standart ders izlencesi şablonunu kullanmadığı için analiz kapsamı dışında tutulmuştur. Ders izlencesi temsiliyetindeki farklılık bölümler arasındaki zorunlu ve seçmeli ders sayılarındaki farklılıklardan kaynaklanmaktadır.

### **Veri Analizi**

Birinci araştırma sorusunu yanıtlayabilmek için, mühendislik fakültesindeki öğretim üyelerinin geliştirdiği öğrenme çıktılarının düzeyleri incelenmiştir. Bu amaçla, 125 ders izlencesinde yer alan toplam 738 öğrenme çıktısı analiz edilmiştir. Öğrenme çıktıları, yükseköğretimde yaygın olarak kullanılan (Fiegel, 2013; Kennedy, 2006) Anderson ve Krathwohl'ün (2001) Revize Edilmiş Bloom Taksonomisi temel alınarak tümdengelim yöntemiyle analiz edilmiştir (Kontrol listesi için bkz. Ek A). Burada, taksonominin altı bilişsel süreç boyutu (hatırlama, anlama, uygulama, analiz etme, değerlendirme ve yaratma) kullanılmıştır. Bu taksonomi, dünya genelinde eğitimciler tarafından yaygın biçimde tercih edilmekte ve öğrencilerin öğrenmesini ölçmek için uygun fiiller içermektedir (Hadjianastasis, 2017). Analiz sürecinde, öğrenme çıktılarının formülasyonunda Anderson ve Krathwohl (2001) tarafından önerilen fiil listesi temel alınmıştır.

İkinci araştırma sorusunda mühendislik fakültesinde görev alan öğretim üyelerinin geliştirdiği öğrenme çıktılarındaki olası sorunların ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu çerçevede, 738 öğrenme çıktısının her biri, açık ve ölçülebilir fiil kullanımı, her öğrenme çıktısında tek bir ana eylem fiilinin yer alması ve bir ders

izlencesinde en fazla altı öğrenme çıktısına yer verilmesi gibi ölçütler içeren bir kontrol listesi ile değerlendirilmiştir (Değerlendirme ölçütleri için bkz. Ek B). Bu ölçütlerden herhangi birini karşılamayan öğrenme çıktıları “sorunlu” olarak sınıflandırılmıştır.

Üçüncü ve dördüncü araştırma sorularını yanıtlamak amacıyla, final sınavları, ara sınavlar, ödevler, kısa sınavlar ve projeleri içeren ölçme araçlarının kapsamlı bir listesi hazırlanmış, 125 ders izlencesinin her birinde bu araçların kullanılıp kullanılmadığı bir Excel tablosuna işaretlenerek veri girişi yapılmıştır. Ayrıca Gibbs ve Dunbar-Goddet (2009) tarafından önerilen çerçeve temel alınarak ölçme araçlarının çeşitlilik düzeyleri (yüksek, orta, düşük) incelenmiştir. Söz konusu çerçevede, bir ders izlencesindeki değerlendirme çeşitliliği kullanılan ölçme araçlarının sayısına göre sınıflandırılmaktadır. Gibbs ve Dunbar-Goddet'e (2009) göre, 1–3 farklı ölçme aracı “düşük çeşitlilik düzeyi”, 4–6 araç “orta çeşitlilik düzeyi” ve 6'dan fazla araç “yüksek çeşitlilik düzeyi” olarak tanımlanmaktadır. Bu sınıflandırma, ölçme araçlarındaki çeşitliliğin, öğrenci katılımını artırdığı ve öğrenme motivasyonunu olumlu etkilediği, böylelikle beceri gelişimini desteklediği varsayımına dayanmaktadır (Gibbs & Dunbar-Goddet, 2009). Model, değerlendirme süreçlerinin tasarımı açısından reçete niteliğinde bir model olmaktan çok, gözlemlenen ölçme araçlarının çeşitliliği açısından veriye dayalı bir tipoloji sunmaktadır. Böylece, eğitim uygulamalarının ideal durumlara göre değil, özgün bağlamlarındaki çeşitliliğe göre sınıflandırılmasına olanak sağlamaktadır (Stake, 1995).

### **Geçerlik ve Güvenirlik**

Bu araştırmada geçerliği ve güvenirliliği artırmak amacıyla çeşitli önlemler alınmıştır. Araştırmanın yapı geçerliğini güçlendirmek için öğrenme çıktıları, Anderson ve Krathwohl'ün Revize Edilmiş Bloom Taksonomisi (2001) temel alınarak; ölçme araçları ise Gibbs ve Dunbar-Goddet (2009) tarafından önerilen çerçeve temel alınarak analiz edilmiştir. Çalışmanın kapsam geçerliğini sağlamak için, bir kontrol listesi hazırlanmış ve bu liste önce 30 öğrenme çıktısı üzerinden pilot uygulamaya tabi tutularak, esas uygulama öncesinde gözden geçirilmiştir. İki bağımsız kodlayıcı, nihai kontrol listesini kullanarak 738 öğrenme çıktısını kodlamıştır. Kodlayıcılar arası güvenirlilik düzeyi %87'dir. Kodlayıcılar arası güvenirlilik, toplam kodlama sayısına göre uyumlu kodlamaların yüzdesi hesaplanarak belirlenmiştir. Kalan uyumsuzluklar ise tartışma yoluyla çözümlenmiştir.

### **Bulgular**

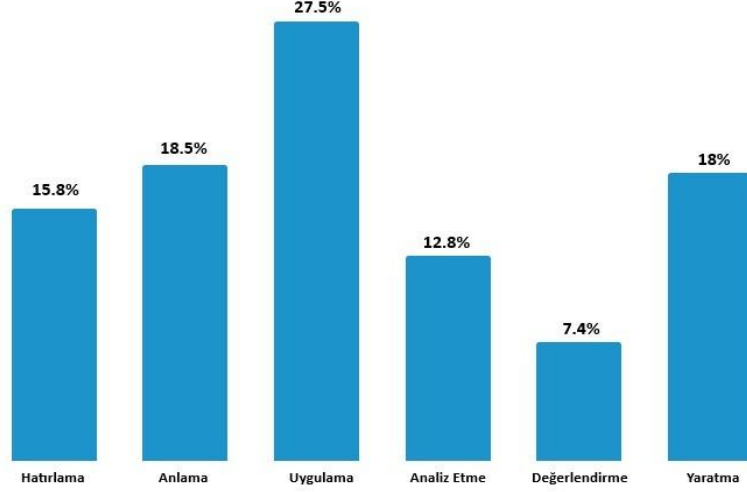
#### ***AS 1. Mühendislik fakültesinde görev yapan öğretim üyeleri tarafından geliştirilen öğrenme çıktıları hangi bilişsel süreç boyutlarını yansıtmaktadır?***

Şekil 2'de yer alan sonuçlara göre, 125 ders izlencesinden elde edilen 738 öğrenme çıktısından 654'ü analize tabi tutulurken, “sorunlu” olarak belirlenen 84 çıktı analiz dışı bırakılmıştır. 654 öğrenme çıktısının analizinde, Bloom'un Revize Edilmiş Taksonomisi'nin bilişsel düzeylerine göre dağılımı şu şekilde gerçekleşmiştir: hatırlama ( $f= 104$ , %15.8), anlama ( $f= 121$ , %18.5), uygulama ( $f= 180$ , %27.5), analiz ( $f= 83$ , %12.8), değerlendirme ( $f= 49$ , %7.4) ve yaratma ( $f= 117$ , %17.9). Bu bulgular, Bloom taksonomisine göre “uygulama” kategorisinin mühendislik fakültesi öğretim üyeleri tarafından en çok kullanılan kategori olduğunu göstermektedir. Öğrenme çıktılarının %65.7'si ( $f= 429$ ) yaratma, değerlendirme, analiz ve uygulama gibi üst düzey bilişsel süreç boyutlarına aitken, öğrenme çıktılarının %34.3'ü ( $f= 225$ ) hatırlama ve anlama gibi alt düzey bilişsel süreç boyutlarında yer almaktadır. Mühendislik fakültesi öğretim üyeleri tarafından her bir bilişsel düzey için geliştirilen örnek öğrenme çıktıları Tablo 1'de sunulmuştur.

Bu örnekler, Mühendislik Fakültesi'ndeki öğrenme çıktılarının Bloom Taksonomisi'nin bilişsel düzeylerini kapsadığını ve öğrencilerin hem temel bilgileri edinmelerini hem de karmaşık problemleri çözme ve tasarım geliştirme becerilerini kazanmalarını amaçladığını göstermektedir. Ölçülemeyen fiiller içeren öğrenme çıktıları Revize Edilmiş Bloom Taksonomisi'ndeki bilişsel düzeylerle eşleştirilmemiştir. Benzer şekilde, farklı bilişsel düzeyleri kapsayacakları için birden fazla fiil içeren çıktılar da sınıflandırma dışında bırakılmıştır.

**Şekil 2**

Revize Edilmiş Bloom Taksonomisi'nin Bilişsel Süreç Boyutlarına Göre Mühendislik Derslerindeki Öğrenme Çıktılarının Dağılımı



**Tablo 1**  
Örnek Öğrenme Çıktıları

Bilişsel Düzey	Bölüm	Ders	Öğrenme Çıktısı
Hatırlama	İnşaat Mühendisliği	Temel Mühendislik I	"Dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, paranın zaman değeri ve ekonomik eşdeğerlik kavramlarını tanımlayabilecektir."
Anlama	Elektrik Elektronik Mühendisliği	Sinyaller ve Sistemler	"Dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, doğrusal zamanla değişmeyen (LTI) sistemlerde giriş-çıkış ilişkilerini ve konvolüsyon işlemi adımlarını açıklayabilecektir."
Uygulama	Bilgisayar Mühendisliği	Makine Öğrenmesine Giriş	"Dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, doğrulama teknikleri kullanarak farklı modellerin değerlendirmesini gerçekleştirebilecektir."
Analiz Etme	Yazılım Mühendisliği	Ağ Güvenliği	"Dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, tehdit modellerine dayalı olarak farklı ağ güvenliği protokollerinin (örn. IPsec, TLS/HTTPS, SSH) avantajlarını ve zayıf yönlerini analiz edebilecektir."
Değerlendirme	İnşaat Mühendisliği	Temel Mühendislik I	"Dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, farklı koşullarda zemin özelliklerinin ve zemin iyileştirme yöntemlerinin taşıma sistemleri ve doğal/suni şevler üzerindeki etkilerini değerlendirebilecektir."
Yaratma	Makine Mühendisliği	Dinamik Sistemlerin Modellenmesi ve Kontrolü	"Dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, belirlenen performans gereksinimlerini karşılamak için PID kontrolör parametrelerini optimize ederek özgün bir kontrol stratejisi tasarlayabilecektir."



**AS 2. Mühendislik fakültesinde görev yapan öğretim üyeleri tarafından geliştirilen öğrenme çıktılarında (varsa) ne tür sorunlar bulunmaktadır?**

Tablo 2’de belirtildiği üzere, incelenen 738 öğrenme çıktısının 654’ü (%88.6) uygun biçimde ifade edilmiştir. Ancak 84 öğrenme çıktısında (%11.4) çeşitli sorunlar olduğu tespit edilmiştir. Bu sorunların başında ölçülemeyen fiillerin kullanılması ve tek bir öğrenme çıktısında birden fazla fiilin bir arada yer alması gelmektedir. Örneğin, 64 öğrenme çıktısında (%8.7) Revize Edilmiş Bloom Taksonomisi’nin altı kategorisinden hiçbirinde yer almayan ve ölçülemeyen fiiller (örneğin “öğrenmek” ( $f= 28$ , %3.8), “aşına olmak” ( $f= 8$ , %1.1) ve “bilgi edinmek” ( $f= 6$ , %0.8) kullanılmıştır. Bu duruma, “*öğrenci kesikli bir sinyali sürekli bir sinyale dönüştürmeyi öğrenir*” şeklinde ifade edilen öğrenme çıktısı tipik bir örnek olarak gösterilebilir. Bu çıktı, beklenen bilişsel performans düzeyini somut şekilde belirtmediği için değerlendirme süreçlerini de olumsuz etkilemektedir. Buna ek olarak, 22 öğrenme çıktısında (%2.9) da “yapmak”, “alıştırma yapmak”, “kontrol etmek” ve “çalışmak” gibi belirsiz fiillerin kullanıldığı tespit edilmiştir. Öte yandan, 20 öğrenme çıktısında (%2.7) ise aynı öğrenme çıktısında birden fazla eylem fiilinin yer aldığı görülmektedir. Örneğin, “*öğrenciler basit problemleri çözmek için algoritmalar tasarlar ve geliştirir*” veya “*öğrenciler uygun bir deney tasarım şemasını seçip kullanır*” gibi ifadeler birden fazla eylem fiili içerdiği için, öğrenmenin ölçülmesini güçleştirmektedir.

**Tablo 2**  
Öğrenme Çıktılarının Analizi

Kod	Açıklama	Öğrenme Çıktı Sayısı (f)	Yüzde (%)
<b>Doğru şekilde ifade edilmiş</b>	Tek bir gözlemlenebilir ve değerlendirilebilir eylem fiili kullanan ve net biçimde ifade edilen öğrenme çıktıları	654	88,6
<b>Ölçülemeyen fiillerin kullanılması</b>	“öğrenmek”, “aşına olmak”, “bilgi edinmek”, “yapmak”, “anlamak” gibi belirsiz veya ölçülemeyen fiiller içeren öğrenme çıktıları	64	8,7
<b>Tek bir öğrenme çıktısında birden fazla eylem fiilinin yer alması</b>	Aynı öğrenme çıktısında birden fazla eylem fiili yer alan ifadeler	20	2,7

Tablo 3’de yer alan sonuçlara göre, 125 ders izlencesinin 50’sinde (%40) altıdan fazla öğrenme çıktısı bulunmaktadır. Ayrıca, 49 ders izlencesi (%39.2) beş ila altı öğrenme çıktısı içerirken, 24 ders izlencesi (%19.2) üç ila dört öğrenme çıktısı içermektedir. Sadece iki ders izlencesinde (%1.6) yalnızca bir veya iki öğrenme çıktısı yer almaktadır. Her ders için evrensel olarak belirlenmiş zorunlu öğrenme çıktısı sayısı bulunmasa da, üniversite düzeyindeki bir derste altıdan fazla öğrenme çıktısına yer vermenin dersin hedeflerine odaklanmayı zorlaştırabileceği; bu durumun öğretim ve değerlendirme süreçlerini olumsuz etkileyebileceği belirtilmektedir (Kennedy, 2006).

**Tablo 3**  
Ders İzlencelerinde Öğrenme Çıktıları Sayısının Dağılımı

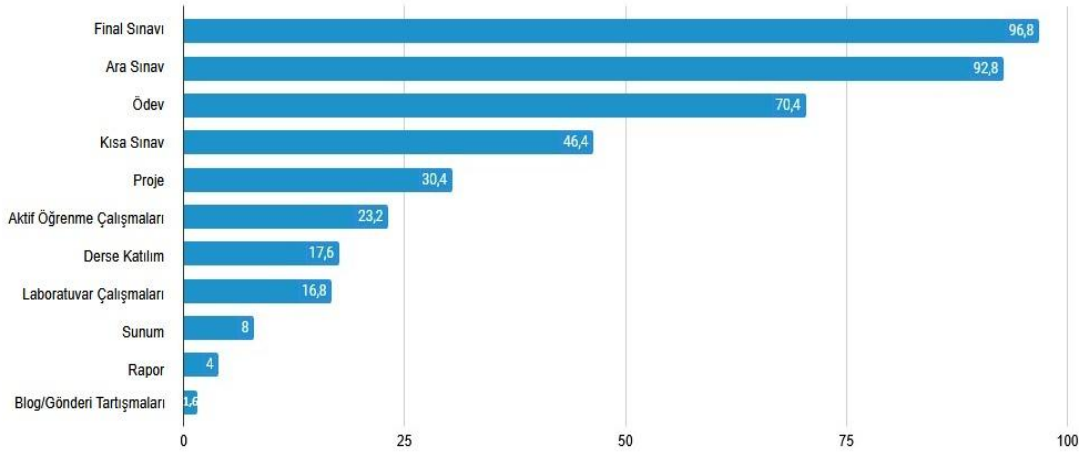
Öğrenme Çıktısı Aralığı	Ders İzlencesi Sayısı (f)	Yüzde (%)
<b>1-2 öğrenme çıktısı</b>	2	1,6
<b>3-4 öğrenme çıktısı</b>	24	19,2
<b>5-6 öğrenme çıktısı</b>	49	39,2
<b>6’dan fazla çıktısı</b>	50	40

### **AS 3. Mühendislik fakültesinde yer alan dersleri yürüten öğretim üyeleri tarafından öğrenci öğrenmesini ölçmek için hangi tür ölçme araçları kullanılmaktadır?**

Şekil 3'te yer alan sonuçlara göre, 125 ders izlencesinin incelenmesi sonucunda toplam 454 ölçme aracı kullanım örneği tespit edilmiştir. Mühendislik fakültesinde en sık tercih edilen ölçme araçları final sınavı ( $f= 121, \%96.8$ ), ara sınav ( $f= 116, \%92.8$ ), ödev ( $f= 88, \%70.4$ ) ve kısa sınav ( $f= 58, \%46.4$ ) olarak ön plana çıkmaktadır. Bunları proje ( $f= 38, \%30.4$ ), aktif öğrenme çalışması ( $f= 29, \%23.2$ ), derse katılım ( $f= 22, \%17.6$ ) ve laboratuvar çalışması ( $f= 21, \%16.8$ ) izlemektedir. Görece daha az sıklıkla kullanılan ölçme araçları arasında sunum ( $f= 10, \%8$ ), rapor ( $f= 5, \%4$ ) ve blog/gönderi tartışması ( $f= 2, \%1.6$ ) yer almaktadır. Ders izlencesi şablonunda ölçme aracı olarak akran ve öz değerlendirme bulunmasına karşın, mühendislik fakültesindeki öğretim üyelerinin bu araçlardan hiç yararlanmadığı görülmektedir.

#### **Şekil 3**

*Mühendislik Fakültesinde Öğretim Üyeleri tarafından Öğrenci Öğrenmesini Ölçmek için Benimsenen Ölçme Araçlarının Dağılımı*



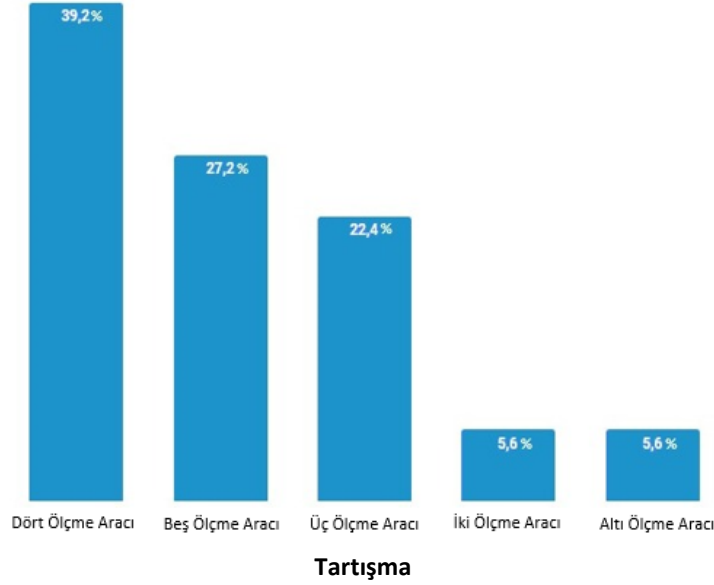
### **AS 4. Mühendislik fakültesinde görev yapan öğretim üyeleri tarafından öğrenci öğrenmesini ölçmek için kullanılan ölçme araçlarının çeşitliliği nasıldır?**

Şekil 4'te yer alan sonuçlara göre, Gibbs ve Dunbar-Goddet'in (2009) önerdiği sınıflandırmaya bağlı olarak ölçme araçlarının çeşitliliği (1–3 araç: düşük çeşitlilik; 4–6 araç: orta çeşitlilik; 6'dan fazla araç: yüksek çeşitlilik) analiz edilmiş ve bulgular Şekil 4'te sunulmuştur.

İncelenen 125 ders izlencesinin %39.2'sinde ( $f= 49$ ) dört ölçme aracı, %27.2'sinde ( $f= 34$ ) beş ölçme aracı, %22.4'ünde ( $f= 28$ ) üç ölçme aracı, %5.6'sında ( $f= 7$ ) iki ölçme aracı ve %5.6'sında ( $f= 7$ ) altı ölçme aracı bir arada kullanılmıştır. Bu sınıflandırmaya göre, ders izlencelerinin %72'si ( $f= 90$ ) "orta çeşitlilik" grubunda yer alırken, kalan %28'in ( $f= 35$ ) ise "düşük çeşitlilik" grubunda bulunduğu tespit edilmiştir. Altıdan fazla ölçme aracına yer veren hiçbir ders izlencesi bulunmamış ve dolayısıyla "yüksek çeşitlilik" kategorisi örneklemede temsil edilmemiştir.

#### Şekil 4

Gibbs ve Dunbar-Goddet (2009) Sınıflandırmasına göre Ölçme Araçları Çeşitliliğinin Dağılımı



Bu çalışma, Türkiye'deki bir mühendislik fakültesinde öğrenme çıktıları ve ölçme araçlarını araştırmayı hedeflemektedir. Çalışmada, geliştirilen öğrenme çıktıları düzeyi ve niteliğinin yanı sıra, mühendislik fakültesi üyelerinin kullandığı ölçme araçlarının türü ve çeşitliliğinin de ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır. Mühendislik eğitiminde ders izlencelerinin incelenmesi Türkiye bağlamında yükseköğretimde öğretim ve öğrenme kültürüne ilişkin önemli bulgular elde edilmesini sağlamıştır. Araştırma sonuçları, öğrenme çıktıları önemli bir kısmının üst düzey bilişsel süreçlere odaklandığını göstermektedir. İncelenen öğrenme çıktıları %65,7'si yaratma, değerlendirme, analiz etme ve uygulama boyutlarında yer almaktadır. Buna karşılık, %34,3'ü ise hatırlama ve anlama gibi alt düzey bilişsel süreçler olarak sınıflandırılmıştır. Swart (2014)'a göre, alt düzey düşünmede öğrenciler çoğunlukla temel bilgiyi hatırlama ile meşguldür. Öte yandan, Fiegel'in de (2013) vurguladığı gibi, değerlendirme ve yaratma becerileriyle ilişkili üst düzey düşünme, öğrencilerin bilişsel akıl yürütme becerilerini kullanmalarını gerektirmektedir. Bu bulgu, olumlu bir gelişmeye işaret etmektedir çünkü Brooks ve diğerleri (2014) tarafından da belirtildiği üzere, öğrenme çıktıları büyük bir bölümünün belirli standartları karşıladığı durumlarda etkili öğretim ve öğrenmenin gerçekleşme olasılığı artmaktadır.

Bu çalışmanın bulguları, özellikle öğrenme çıktılarındaki bilişsel süreç düzeylerinin dağılımı açısından Schoep (2019) ve Yolcu (2019) tarafından yürütülen araştırmalarla benzerlik göstermektedir. Schoep (2019) araştırmasına göre, 10 önde gelen üniversitede incelenen öğrenme çıktıları %74,3'ü üst düzey kategorilerde yer alırken, bilgi düzeyinin en alt basamağında yer alan öğrenme çıktıları yalnızca %25,7 oranında gözlemlenmiştir. Yolcu (2019) da mühendislik programındaki öğrenme çıktıları %56'sının üst düzey bilişsel süreç boyutuyla uyumlu olduğunu, geri kalan %44'ünün ise alt düzey bilişsel süreç boyutunda kaldığını ortaya koymuştur. Krathwohl'un da (2002) belirttiği gibi bilişsel alan, bilgi ve entelektüel becerileri içerir. Üst düzey biliş, otomatik düşünmeden ziyade gelişmiş entelektüel becerilerle ilişkilidir. Bu bağlamda, mühendislik lisans derslerinin büyük ölçüde üst düzey bilişsel becerilere odaklanması, eğitim programının güçlü bir yönü olarak değerlendirilebilir. Ayrıca, öğrenciler, öğrenme çıktıları öğrenme süreçlerinin temel bir parçası olarak gördüğü için bir ders izlencesinde anlamın üst düzeylerine odaklanan öğrenme çıktıları fazla olması, öğretimin etkililiğini artırmakta ve öğrencilerin akademik performansını olumlu etkilemektedir (Brooks vd., 2014). Öğrenme çıktıları aynı zamanda öğrencilere daha fazla sorumluluk olarak çalışmalarını yönlendirme motivasyonu sağlamaktadır (Adam, 2008). Bu doğrultuda, nitelikli bir şekilde tasarlanmış ve uygun zorluk düzeyindeki öğrenme çıktıları, öğrencilere yol göstererek belirsizliği azaltır ve motivasyonlarını artırır. Bu durumun da ders başarılarına

olumlu yansıması beklenir. Ancak, Öz-Belirleme Kuramının da öne sürdüğü gibi, aşırı yüksek beklentilerin işsel motivasyonda azalmaya yol açabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır (Deci & Ryan, 2012).

Öğrenme çıktılarının bilişsel düzeylerini incelemenin yanı sıra, bu çıktılarının nasıl formüle edildiğine de dikkat etmek önemlidir. Maher (2004), öğrenme çıktılarının, dönemin sonuna kadar işlenecek içerikten çok, öğrencilerin hedeflenen öğrenme çıktısına ulaşmak için ne tür etkinliklerle meşgul olmaları gerektiğine odaklanmasını tavsiye etmektedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde, öğrenme çıktıları üzerine yapılan araştırmaların, öğretme ve öğrenmeyi iyileştirmede önemli bir rol oynadığı söylenebilir (Anne Clark, 2002). Bu çalışmada, öğrenme çıktıların %11,4'ünde sorunlar tespit edilmiştir. Bu sorunlar çoğunlukla, tek bir öğrenme çıktısında birden fazla fiil kullanılmasından veya “aşinalık kazanmak”, “bilgi edinmek” ya da “öğrenmek” gibi ölçülemeyen ve belirsiz fiillerin tercih edilmesinden kaynaklanmaktadır. Böyle fiiller, öğrenci başarısının değerlendirilmesinde yol gösterici olmadığı gibi değerlendirme için sağlam bir temel de oluşturmamaktadır. Öğrenme çıktıların açıklığı ve ölçülebilirliği hakkındaki benzer kaygılar, pek çok çalışmada dile getirilmiştir. Örneğin, Meda ve Swart (2018), inceledikleri öğrenme çıktıların %42'sinin gözlemlenemeyen, ölçülemeyen veya tanımları belirsiz fiiller içerdiğini, bu nedenle de iyi yapılandırılmadığını belirtmiştir. Yolcu (2019) ise öğrenme çıktıların yarısından biraz fazlasının (%54) yetersiz olduğunu vurgulamıştır. Schoepp de (2019) 10 seçkin üniversite üzerinde gerçekleştirdiği araştırmada, öğrenme çıktıların %40'ünün uygun biçimde formüle edildiğini, geriye kalan %60'ının ise ölçülemeyen muğlak fiiller, veya birkaç eylemin aynı öğrenme çıktısında yer alması nedeniyle revizyona ihtiyaç duyduğunu saptamıştır. Cowan (2009), öğrenme çıktıların açık, gözlemlenebilir ve ölçülebilir olacak şekilde dikkatle tanımlanması gerektiğinin altını çizmektedir. Bu üç ilke karşılanmadığında, öğrenci öğrenmesi olumsuz etkilenmektedir (Chance & Peck, 2015). Araştırmaları sonucunda Hussey ve Smith de (2003) öğrenme çıktıların, öğrenciler tarafından kolayca anlaşılabilir kadar net ve kesin olmadığını ifade etmiştir. Özellikle yükseköğretim düzeyinde, öğrencilerin öğrenmeye dair sorumluluklarını artırmak oldukça önemlidir ve bu süreçte, açık biçimde tanımlanmış öğrenme çıktıları önemli bir rehber görevi görmektedir (Brooks vd., 2014). Ancak bu çalışmanın da gösterdiği gibi, öğrencilerden ne beklendiği açıkça ifade edilmediğinde, öğrenciler neyi bilmeleri ve yapmaları gerektiğini anlarken zorlanmakta ve bu durum, öğrenmeye yönelik motivasyonlarını olumsuz etkilemektedir.

Bilişsel düzeyleri ve iyi yapılandırılmış olmalarının yanısıra, her bir ders izlencesinde tanımlanan öğrenme çıktıların sayısı da önemli bir konudur. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, incelenen ders izlencelerinin %40'ında altıdan fazla öğrenme çıktısı bulunmaktadır. Bu durum, öğretim üyeleri arasında Havnes ve Prøitz (2016) tarafından dile getirilen direnç sorununun devam ettiğini ve Hadjianastasis (2017) ile Sin (2014) tarafından vurgulanan kafa karışıklığının sürdüğünü göstermektedir. Kennedy'ye göre (2006), ders başına düşen öğrenme çıktısı için evrensel bir sayı belirlenmemiş olsa da üniversite düzeyinde bir derste altıdan fazla öğrenme çıktısının yer alması, dersin hedeflerine ulaşılmasını ve değerlendirme süreçlerini olumsuz etkileyebilir. Öğrenme çıktılarına ulaşılması için, bir derste çok fazla sayıda öğrenme çıktısı belirlemekten kaçınmak önemlidir; çünkü bu durum, değerlendirme ve ders kapsamı açısından sorunlara yol açabilir. Öte yandan, bir ders için çok az sayıda öğrenme çıktısı belirlenmesi de dersin hedeflerinin tam olarak gerçekleştirilememesi veya hedeflerin çok genel ifade edilerek yeterince yol gösterici olmaması riskini doğurabilir. Sin (2014) ve Hadjianastasis (2017), öğretim üyelerinin öğrenme çıktılarını yalnızca bir içerik listesi olarak görmemeleri gerektiğinin altını çizmektedir.

Yükseköğretimde öğrenci başarısını ölçmeye yönelik değerlendirme uygulamaları çoğunlukla yerleşik geleneklerin ve öğretim üyelerinin kişisel tercihlerinin izlerini taşımaktadır. Bu nedenle, öğrenme çıktıların belirlenmesinin ardından, bunların nasıl değerlendirileceğini ele almak da en az öğrenme çıktıları kadar önemlidir. Önceki araştırmalara (Goodwin vd., 2018; Panadero vd., 2019; Quesada-Serra vd., 2016) paralel olarak, bu çalışmanın bulguları da öğretim üyelerinin hala büyük ölçüde final, ara sınavlar ve ödevler gibi geleneksel sınavlara dayanan bir ölçme ve değerlendirme yaklaşımını benimsediğini göstermektedir. İspanya ve ABD'de de durum benzer olup, alternatif yöntemlerden ziyade geleneksel ölçme araçları daha sık tercih edilmektedir. Birleşik Krallık'ta da Jessop ve Tomas (2017) ile Tomas ve Jessop (2019)'un bulguları, sonuç odaklı değerlendirme uygulamalarının yaygınlığına işaret etmektedir. Nitekim Jessop ve Tomas (2017), değerlendirme uygulamalarının büyük ölçüde sonuç odaklı olduğunu ve bunun öğretim üyelerinin biçimlendirici ölçme araçlarını tasarlamada yeterli eğitim ve deneyiminin

bulunmamasından kaynaklandığını öne sürmüştür (Postareff vd., 2007; Rodríguez-Gómez vd., 2016). Yapılan araştırmalar (Panadero & Brown, 2017) biçimlendirici ölçme ve değerlendirme en önemli rolü öğretim üyelerinin eğitiminin ve önceki deneyimlerinin oynadığını vurgulamaktadır. Kullanılan ölçme araçlarının seçimi, öğrencilerin öğrenme süreçlerinin izlenmesi konusunda farklı bakış açıları sunması açısından oldukça önemlidir (Brookhart & Nitko, 2019). Örneğin, dersin ölçme ve değerlendirme sürecini sadece final sınavına dayandırmak, öğrencilerin dersteki öğrenmelerini sergileme fırsatlarını kısıtlayabilir. Türkiye bağlamında ise, Yükseköğretim Kalite Kurulu Değerlendirme ve Kalite Güvencesi Raporu (2022), özellikle dijital ve öğrenci merkezli öğrenme ortamlarında alternatif ölçme araçlarının önemine dikkat çekmektedir. Bununla birlikte, bu çalışmanın bulguları, öğretim üyelerinin en sık kullandıkları ölçme araçlarının final ve ara sınavlar gibi geleneksel ölçme araçları olduğunu ve bunlara ek olarak genellikle notlandırılan ve nihai değerlendirmede kullanılan ödevlerden yararlandıklarını göstermektedir. Üniversite yönetmelikleri, sınavları resmi olarak zorunlu kıldığı ve değerlendirme yapısını doğrudan etkilediği için öğretim üyelerinin tercihlerinde belirleyici olmaktadır; ancak bu durum, geleneksel ölçme araçlarının baskınlığını tamamen açıklamakta yetersiz kalmaktadır. Katkıda bulunan diğer etkenler arasında kurumsal kültür, alternatif değerlendirme yöntemlerine yönelik pedagojik destek eksikliği veya öğretim üyelerinin biçimlendirici değerlendirmeler tasarlamak için sınırlı zamana sahip olmaları sayılabilir. Bu eğilim, yükseköğretimde nitelikli ve öğrenci merkezli değerlendirme uygulamalarının sınırlı kalması konusunda endişeye neden olmaktadır.

Bu çalışmanın bulguları, mühendislik fakültesinin eğitim programında önemli bir yapısal uyumsuzluk (constructive misalignment) bulunduğu işaret etmektedir. Belirlenen öğrenme çıktılarının gerektirdiği bilişsel düzey ile değerlendirme araçlarının pedagojik gerçekliği arasında belirgin bir uyumsuzluk bulunmaktadır (Biggs, 1996). Öğrenme çıktılarının %65.7'si yaratma, değerlendirme ve analiz etme gibi üst düzey bilişsel süreçleri destekleyecek şekilde tasarlanmışken, değerlendirme süreçleri büyük ölçüde final sınavları (%96.8) ve ara sınavlar (%92.8) gibi geleneksel yöntemlere dayanmaktadır. Bu araçlar, bilgiyi hatırlama ve kavrama gibi alt düzey becerileri ölçmek için uygundur.

Bu uyumsuzluğun iki temel sonucu bulunmaktadır. Birincisi, geliştirmeyi hedeflediği yetkinlikleri ölçmede yetersiz kaldığı için değerlendirme süreçlerinin geçerliliği olumsuz etkilenmektedir. Mühendislik gibi uygulamaya dayalı bir alanda üst düzey becerilerin ölçülmesi, gerçek dünyada karşılığı olan problemleri çözmeye dayalı otantik değerlendirme yöntemlerini gerektirmektedir. Bu beceriler kısıtlı bir zamanda tamamlanması gereken ve bağlamdan kopuk bir şekilde hazırlanmış sınav sorularından oluşan bir değerlendirme ortamında etkin bir şekilde ölçülemez (Biggs & Tang, 2010). İkincisi, bu durum öğrencilerin öğrenme stratejilerini olumsuz etkileyen bir “örtük programın” ortaya çıkması anlamına gelmektedir. Not getirisi yüksek olan değerlendirmeler ezberi ödüllendirdiğinde, öğrenciler eleştirel ve yaratıcı düşünmeyi geliştirme hedefini bir kenara bırakarak yüzeysel öğrenme yaklaşımlarını benimseme eğilimi göstermektedir. Sonuç olarak, öğrenme çıktılarında yansıtılan iyi niyetli hedeflere rağmen, mevcut değerlendirme uygulamaları, amaçlanan program ile uygulanan program arasında ciddi bir tutarsızlık yaratmaktadır.

Daha önce de belirtildiği gibi, araştırmanın bulguları geleneksel değerlendirme araçlarına büyük ölçüde bağlı kaldığını göstermektedir. Dikkat çekici bir diğer bulgu ise, hiçbir öğretim üyesinin öğrenmeyi değerlendirmek için akran ve öz değerlendirme araçlarını tercih etmemiş olmasıdır. Ölçme araçları genel olarak çeşitlilik gösterse de bu iki aracın kullanımındaki eksiklik göze çarpmaktadır. Her ne kadar çalışmanın yapıldığı üniversitede, ders izlençe şablonunda çeşitli ölçme araçlarına yer verilerek alternatif değerlendirme araçları kullanımı teşvik edilmiş olsa da, akran ve öz değerlendirme araçlarına başvuran tek bir öğretim üyesi olmamıştır. Bu durum, daha önceki araştırmaların da (Panadero vd., 2014; Panadero & Brown, 2017; Quesada-Serra vd., 2016) ortaya koyduğu eğilimle örtüşmektedir; akran ve öz değerlendirme araçları kullanılsa dahi, diğer araçlara kıyasla çok daha az tercih edilmektedir. Oysa akran ve öz değerlendirmenin öğrencilerin öğrenme çıktıları üzerinde olumlu etkileri olduğu bilinmektedir (Brown & Harris, 2013; Van Zundert vd., 2010). Panadero ve diğerleri (2019), Lipnevich ve diğerleri (2021) ile Goodwin ve diğerleri (2018) tarafından ele alınan geleneksel ölçme araçlarına ek olarak, bu araştırmanın sonuçları, araştırma kapsamında ders izlençeleri incelenen mühendislik fakültesi öğretim üyelerinin aktif öğrenme etkinlikleri, blog ve gönderi tartışmaları gibi alternatif ölçme araçlarına da

başvurduklarını göstermektedir. Bu eğilim, öğretim üyelerinin geleneksel araçların yanı sıra alternatif ölçme araçlarını da öğrencilerin başarısının bir göstergesi olarak kullanmaya yönelik bir yaklaşım benimsedikleri izlenimini doğurmaktadır. Söz konusu olumlu yönelim doğrultusunda, alternatif araçların biçimlendirici değerlendirme amacıyla daha geniş çapta kullanılmasının mümkün olabileceği düşünülmektedir.

### Sonuç

Öğrenciler bir derse kayıt olduklarında, ders izlenceleri onların eğitim yolculuğunda temel bir rehber işlevi görür (Brooks vd., 2014). Öğrenciler, ders izlencesine bakarak hem dersin sonunda neleri öğrenmiş olacaklarını (öğrenme çıktıları) hem de bu bilgilerin nasıl değerlendirileceğini (sınavlar, ödevler vb.) en baştan bilir. Bu şeffaflık, kendi öğrenme süreçlerini yönetmelerine ve başarıya giden yolda doğru adımları atmalarına yardımcı olur (Adam, 2008; Stanny vd., 2015). Bu çalışma, Türkiye'deki bir mühendislik fakültesinde geliştirilen öğrenme çıktıları ile kullanılan ölçme araçlarına ışık tutmaktadır. Elde edilen veriler, lisans düzeyindeki mühendislik derslerinde yer alan öğrenme çıktılarının büyük bölümünün üst düzey bilişsel boyutlarda olduğunu, böylece öğrencilerin akademik çalışmalarından elde edebilecekleri çıktıların iyi düzeyde olacağını göstermektedir. Bununla birlikte, bulgular öğrenme çıktılarının daha iyi ifade edilmesi ve bir derste yer alan öğrenme çıktısı sayısının makul olması gibi konularda ilerleme kaydedilmesi gerektiğine işaret etmektedir. Öğrencilerin öğrenme çıktılarını rehber olarak kullanmayı tercih ettikleri göz önüne alındığında, öğretim üyelerinin derslerinde özensiz yazılmış, belirsiz ifade edilmiş veya sayıca fazla öğrenme çıktısına yer vermediklerinden emin olması gerekmektedir.

Yükseköğretim kurumları, öğretim üyelerinin uygun öğrenme çıktısı yazmasına yardımcı olmayı amaçlayan çeşitli rehber dokümanlar yayınlamaktadır. Bununla birlikte, öğretim üyeleri bu süreci çoğunlukla, öğrenme çıktılarının eğitsel amaçlara ulaşmadaki katkısını fark etmeden, gereksiz ya da idari bir iş yükü olarak görebilmektedir. Bu nedenle, öğrenme çıktılarının hem öğretim üyeleri hem de öğrenciler açısından faydasının çok daha iyi açıklanması gerekmektedir. Öneri olarak, dönem başında Öğretme ve Öğrenme Merkezleri tarafından koordine edilen, fakülte bazlı ve zorunlu atölye çalışmaları veya seminerler düzenlenebilir. Bu sayede, iyi tasarlanmış öğrenme çıktılarının nasıl geliştirileceğine dair bir anlayışın sağlanması mümkün olur. Ayrıca, bireysel desteğe ihtiyaç duyan öğretim üyeleri için kişiselleştirilmiş rehberlik sunan bire bir destek hizmetleri, bu sistematik çabaları tamamlayıcı nitelikte olabilir. Öğretim üyeleri, alan uzmanlıklarını öğrenmeyi yönlendiren ölçülebilir öğrenme çıktılarına dönüştürmekten sorumludur. Ancak bu süreçte sürekli mesleki gelişim seminerleri ile desteklenmeye ihtiyaç duymaktadırlar. Rehber kitapların yanı sıra özellikle biçimlendirici ve alternatif ölçme araçlarının tasarlanması ve kullanılması konusunda da öğretim üyelerine daha fazla pedagojik eğitim olanağı sunulmalıdır. Öğrenme çıktıları ve ölçme-değerlendirme uygulamalarının analiz edilmesi, kurumların öğretim kalitesinin artmasına katkı sağlamaktadır. Bu nedenle, farklı disiplinleri ve daha geniş ders izlencesi örneklemine kapsayan ek araştırmalar yapılması önerilmektedir.

Ders izlencelerinde belirtilen öğrenme çıktıları ve ölçme-değerlendirme yöntemlerinin gerçek sınıf ortamında nasıl uygulandığını anlamak için doküman analizinin ötesine geçen araştırmalara ihtiyaç vardır. Yazılı belgelerde yer alan planlama ile gerçek uygulamalar arasındaki olası farklılıkları ortaya çıkarmak amacıyla, sınıf içi gözlemler ve öğretim üyeleriyle derinlemesine görüşmeler yapılabilir. Sınıf gözlemleri, öğretim üyelerinin ders izlencelerinde belirttikleri öğrenme çıktılarına ne ölçüde odaklandıklarını ve planlanan ölçme araçlarını nasıl uyguladıklarını doğrudan inceleme fırsatı sunacaktır. Ayrıca, öğretim üyeleriyle yapılacak yarı-yapılandırılmış görüşmeler, öğrenme çıktısı yazma sürecindeki zorlukları, uygulama sırasında karşılaşılan engelleri ve yazılı plan ile gerçek uygulama arasındaki farklılıkların nedenlerini anlamaya yardımcı olabilir. Doküman analizi, gözlem ve görüşmelerden oluşan çok boyutlu bu yaklaşım öğrenme çıktıları ve ölçme araçlarının hem tasarım hem de uygulama boyutlarını bütüncül olarak değerlendirme olanağı sağlayacaktır.

### **Etik Beyanı**

Bu araştırmada, kamuya açık ders izlenceleri incelendiği ve insan katılımcı veya kişisel veri kullanılmadığı için etik kurul onayı gerekmemiştir. Bununla birlikte, tüm süreçler etik standartlara uygun şekilde yürütülmüştür. Belgeler yalnızca akademik amaçlar doğrultusunda kullanılmış, güvenli biçimde saklanmış ve raporlama sürecinde dersler veya öğretim üyeleriyle ilgili tüm bilgi ve veriler anonimleştirilmiştir. Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesinde' yer alan tüm kurallara uyulmuş ve yönergenin ikinci bölümünde yer alan "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemlerden" hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

### **Yazar Katkı Oranı**

Yazarlar, bu çalışmaya eşit düzeyde katkıda bulunmuştur.

### **Çatışma Beyanı**

Yazarlar, bu çalışma kapsamında herhangi bir kurum veya kişi ile çıkar çatışması bulunmadığını beyan etmektedir.

## References

- Adam, S. (2004, July). *Using learning outcomes: A consideration of the nature, role, application and implications for European education*. Report for the Bologna Seminar: Using Learning Outcomes, Edinburgh, Scotland.
- Adam, S. (2008). *Learning outcomes: Current developments in Europe – Update on the issues and applications of learning outcomes associated with the Bologna Process*. Scottish Government. [https://www.aic.lv/bologna/Bologna/Bol\\_semin/Edinburgh/S\\_ADam\\_back\\_pap.pdf](https://www.aic.lv/bologna/Bologna/Bol_semin/Edinburgh/S_ADam_back_pap.pdf)
- Alderson, J. C. (2005). *Diagnosing foreign language proficiency: The interface between learning and assessment*. A&C Black.
- Allen, E. E. (1995). Active learning and teaching: Improving postsecondary library instruction. *The Reference Librarian*, 24(51-52), 89–103. [https://doi.org/10.1300/J120v24n51\\_10](https://doi.org/10.1300/J120v24n51_10)
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives: Complete edition*. Addison Wesley Longman.
- Attard, A., Di Iorio, E., Geven, K., & Santa, R. (2010). *Student-centred learning – toolkit for students, staff and higher education institutions*. European Students Union. [https://www.esu-online.org/wp-content/uploads/2017/10/SCL\\_toolkit\\_ESU\\_EI.compressed.pdf](https://www.esu-online.org/wp-content/uploads/2017/10/SCL_toolkit_ESU_EI.compressed.pdf)
- Battersby, M. (1999). *So, what's a learning outcome anyway?* Centre for Curriculum, Transfer, and Technology.
- Biggs, J. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher Education*, 32(3), 347–364.
- Biggs, J., & Tang, C. (2010, February). Applying constructive alignment to outcomes-based teaching and learning. In *Training material for "quality teaching for learning in higher education" workshop for master trainers, Ministry of Higher Education, Kuala Lumpur* (Vol. 53, No. 9, pp. 23–25).
- Bingham, J. (1999). *Guide to developing learning outcomes*. The Learning and Teaching Institute, Sheffield Hallam University.
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7–74. <https://doi.org/10.1080/0969595980050102>
- Brookhart, S. M., & Nitko, A. J. (2019). *Educational assessment of students*. Pearson.
- Brooks, S., Dobbins, K., Scott, J. J. A., Rawlinson, M., & Norman, R. I. (2014). Learning about learning outcomes: The student perspective. *Teaching in Higher Education*, 19(6), 721–733. <https://doi.org/10.1080/13562517.2014.901964>
- Brown, G. T. L., & Harris, L. R. (2013). Student self-assessment. In J. H. McMillan (Ed.), *The SAGE handbook of research on classroom assessment* (pp. 367–393). Sage.
- Burtner, J. (2000, April). The changing role of assessment in engineering education: A review of the literature. In *Proceedings of the ASEE 2000 Southeast Section Conference* (pp. 1–9).
- Busch, C., De Maret, P. S., Flynn, T., Kellum, R., Le, S., Meyers, B., Saunders, M., White, R., & Palmquist, M. (2012). *Content analysis*. Colorado State University. <https://writing.colostate.edu/guides/guide.cfm?guideid=61>
- Buyurgan, N., & Kiassat, C. (2017). Developing a new industrial engineering curriculum using a systems engineering approach. *European Journal of Engineering Education*, 42(6), 1263–1276. <https://doi.org/10.1080/03043797.2017.1287665>
- Chance, B., & Peck, R. (2015). From curriculum guidelines to learning outcomes: Assessment at the program level. *The American Statistician*, 69(4), 409–416. <https://doi.org/10.1080/00031305.2015.1077730>
- Clark, R. A. (2002). Learning outcomes: The bottom line. *Communication Education*, 51(4), 396–404. <https://doi.org/10.1080/03634520216531>



- Cowan, J. (2009). Improving students' learning outcomes. In C. Nygaard, C. Holtham, & N. Courtney (Eds.), *Improving students' learning outcomes* (pp. 9–16). Copenhagen Business School Press.
- Crawley, E. F., Malmqvist, J., Östlund, S., Brodeur, D. R., & Edström, K. (2014). *Rethinking engineering education: The CDIO approach*. Springer.
- Crespo, R. M., Najjar, J., Derntl, M., Leony, D., Neumann, S., Oberhuemer, P., ... & Kloos, C. D. (2010, April). Aligning assessment with learning outcomes in outcome-based education. In *IEEE EDUCON 2010 Conference* (pp. 1239–1246). IEEE.
- Cullen, R., & Harris, M. (2009). Assessing learner-centeredness through course syllabi. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 34(1), 115-125. <https://doi.org/10.1080/02602930801956018>
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2012). Self-determination theory. In P. A. M. Van Lange, A. W. Kruglanski, & E. T. Higgins (Eds.), *Handbook of theories of social psychology* (Vol. 1, pp. 416–436). Sage.
- Deeley, S. J., & Bovill, C. (2015). Staff student partnership in assessment: Enhancing assessment literacy through democratic practices. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 42(3), 463–477. <https://doi.org/10.1080/02602938.2015.1126551>
- Despeisse, M. (2018). Teaching sustainability leadership in manufacturing: A reflection on the educational benefits of the board game factory heroes. *Procedia CIRP*, 69, 621-626. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.11.130>
- Dobbins, K., Brooks, S., Scott, J. J., Rawlinson, M., & Norman, R. I. (2016). Understanding and enacting learning outcomes: The academic's perspective. *Studies in Higher Education*, 41(7), 1217–1235. <https://doi.org/10.1080/03075079.2014.966668>
- Ellis, G. (2004). *Rough guide to learning outcomes*. Teesside University, Centre for Learning and Quality Enhancement.
- Engin, O., Uluğaç, F., Çağlı, S. D., & Karaman, S. (2023). Türkiye’de mühendislik eğitimi veren yükseköğretim kurumlarında kalite süreçlerinin analizi. *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 8(3), 237–248. <https://doi.org/10.46578/humder.1351705>
- Felder, R. M., & Brent, R. (2003). Designing and teaching courses to satisfy the ABET engineering criteria. *Journal of Engineering Education*, 92(1), 7–25. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2003.tb00734.x>
- Fiegel, G. L. (2013). Incorporating learning outcomes into an introductory geotechnical engineering course. *European Journal of Engineering Education* 38(3), 238–253. <https://doi.org/10.1080/03043797.2013.794200>
- Fry, H., Ketteridge, S., & Marshall, S. (2008). *A handbook for teaching and learning in higher education: Enhancing academic practice*. Routledge.
- Gaertner, H. (2014). Effects of student feedback as a method of self-evaluating the quality of teaching. *Studies in Educational Evaluation*, 42, 91–99. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2014.04.003>
- Gibbs, G., & Dunbar-Goddet, H. (2009). Characterising programme-level assessment environments that support learning. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 34(4), 481–489. <https://doi.org/10.1080/02602930802071114>
- Goodwin, A., Chittle, L., Dixon, J. C., & Andrews, D. M. (2018). Taking stock and effecting change: Curriculum evaluation through a review of course syllabi. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 43(6), 855–866. <https://doi.org/10.1080/02602938.2017.1412397>
- Hadjianastasis, M. (2017). Learning outcomes in higher education: Assumptions, positions and the views of early-career staff in the UK system. *Studies in Higher Education*, 42(12), 2250–2266. <https://doi.org/10.1080/03075079.2016.1141402>
- Hartel, R. W., & Foegeding, E. A. (2004). Learning: Objectives, competencies, or outcomes? *Journal of Food Science Education*, 3(4), 69–70. <https://doi.org/10.1111/j.1541-4329.2004.tb00047>

- Hatipoğlu, Ç. (2017). History of English language teacher training and English language testing and evaluation (ELTE) education in Turkey. In Y. Bayyurt, & N. S. Sifakis (Eds.), *English language education policies and practices in the Mediterranean countries and beyond* (pp. 227–257). Peter Lang.
- Havnes, A., & Prøitz, T. S. (2016). Why use learning outcomes in higher education? Exploring the grounds for academic resistance and reclaiming the value of unexpected learning. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 28(3), 205–223. <https://doi.org/10.1007/s11092-016-9243-z>
- Higher Education Quality Council of Turkey. (2022). *Higher education evaluation and quality assurance status report*. <https://www.yokak.gov.tr/documents/StatusReports/StatusReport2021.pdf>
- Hussey, T., & Smith P. (2003). The uses of learning outcomes. *Teaching in Higher Education*, 8(3), 357–68. <https://doi.org/10.1080/13562510309399>
- Jenkins, A., & Unwin, D. (2001). *How to write learning outcomes? In writing learning outcomes for the core curriculum*. National Center for Geographic Information and Analysis. <http://www.ncgia.ucsb.edu/education/curricula/giscc/units/format/outcomes.html>
- Jessop, T., & Tomas, C. (2017). The implications of programme assessment patterns for student learning. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 42(6), 990–999. <https://doi.org/10.1080/02602938.2016.1217501>
- Kennedy, D. (2006). *Writing and using learning outcomes: A practical guide*. University College Cork. <https://hdl.handle.net/10468/1613>
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into Practice*, 41(4), 212–218. [https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104\\_2](https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2)
- Lipnevich, A. A., Panadero, E., Gjicali, K., & Fraile, J. (2021). What's on the syllabus? An analysis of assessment criteria in first year courses across US and Spanish universities. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 33(4), 675–699. <https://doi.org/10.1007/s11092-021-09357-9>
- Maher, A. (2004). Learning outcomes in higher education: Implications for curriculum design and student learning. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport and Tourism Education*, 3(2), 46–54. <https://doi.org/10.3794/johlste.32.78>
- Marios, H. (2017). Learning outcomes in higher education: Assumptions, positions and the views of early-career staff in the UK system. *Studies in Higher Education*, 42(12), 2250–2266. <https://doi.org/10.1080/03075079.2016.1141402>
- McDowell, L., White, S., & Davis, H. C. (2004). Changing assessment practice in engineering: How can understanding lecturer perspectives help? *European Journal of Engineering Education*, 29(2), 173–181. <https://doi.org/10.1080/03043790310001633151>
- Meda, L., & Swart, A. J. (2018). Analysing learning outcomes in an electrical engineering curriculum using illustrative verbs derived from Bloom's Taxonomy. *European Journal of Engineering Education*, 43(3), 399–412. <https://doi.org/10.1080/03043797.2017.1378169>
- Merced, M., Stutman, Z. E., & Mann, S. T. (2018). Teaching the history of psychology: A content analysis of course syllabi from doctor of psychology programs. *Psychology Learning & Teaching*, 17(1), 45–60. <https://doi.org/10.1177/1475725717729909>
- Miranda, F. J. (2025). Accreditation and quality assurance in higher education institutions: a systematic literature review and a research agenda. *Quality in Higher Education*, 1–17. <https://doi.org/10.1080/13538322.2025.2553983>
- Moon, J. (2002). *The module and programme handbook: A practical resource for linking levels, learning outcomes and assessment*. Kogan Page Limited.

- Moshtari, M., & Safarpour, A. (2024). Challenges and strategies for the internationalization of higher education in low-income East African countries, *Higher Education*, 87(1), 89–109. <https://doi.org/10.1007/s10734-023-00994-1>
- Panadero, E., & Brown, G. T. L. (2017). Teachers' reasons for using peer assessment: Positive experience predicts use. *European Journal of Psychology of Education*, 32(1), 133–156. <https://doi.org/10.1007/s10212-015-0282-5>
- Panadero, E., Fraile, J., Fernández Ruiz, J., Castilla-Estévez, D., & Ruiz, M. A. (2019). Spanish university assessment practices: Examination tradition with diversity by faculty. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 44(3), 379–397. <https://doi.org/10.1080/02602938.2018.1512553>
- Patil, A., & Codner, G. (2007). Accreditation of engineering education: review, observations and proposal for global accreditation. *European Journal of Engineering Education*, 32(6), 639–651. <https://doi.org/10.1080/03043790701520594>
- Popham, W. J. (2006). All about accountability/needed: A dose of assessment literacy. *Educational Leadership*, 63(6), 84–85.
- Popham, W. J. (2009). Assessment literacy for teachers: Faddish or fundamental? *Theory into Practice*, 48(1), 4–11. <https://doi.org/10.1080/00405840802577536>
- Postareff, L., Lindblom-Ylänne, S., & Nevgi, A. (2007). The effect of pedagogical training on teaching in higher education. *Teaching and Teacher Education*, 23(5), 557–571. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2006.11.013>
- Quesada-Serra, V., Rodríguez-Gómez, G., & Ibarra-Sáiz, M. S. (2016). What are we missing? Spanish lecturers' perceptions of their assessment practices. *Innovations in Education and Teaching International*, 53(1), 48–59. <https://doi.org/10.1080/14703297.2014.930353>
- Rodríguez-Gómez, G., Quesada-Serra, V., & Ibarra-Sáiz, M. S. (2016). Learning-oriented e-assessment: The effects of a training and guidance programme on lecturers' perceptions. *Assessment & Evaluation in higher education*, 41(1), 35–52. <https://doi.org/10.1080/02602938.2014.979132>
- Rowntree, D. (1987). *Assessing students: How shall we know them?* Kogan Page.
- Ruben, B. D. (2018). *Quality in higher education*. Routledge.
- Sadler, D. R. (2005). Interpretations of criteria-based assessment and grading in higher education. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 30(2), 175–194. <https://doi.org/10.1080/0260293042000264262>
- Schefer-Wenzl, S., & Miladinovic, I. (2020). Integrating 21st century skills in higher education engineering curricula. *International Journal of Advanced Corporate Learning*, 13(2), 77. <https://doi.org/10.3991/ijac.v13i2.17011>
- Schoepp, K. (2019). The state of course learning outcomes at leading universities. *Studies in Higher Education*, 44(4), 615–627. <https://doi.org/10.1080/03075079.2017.1392500>
- Sin, C. (2014). Lost in translation: The meaning of learning outcomes across national and institutional policy contexts. *Studies in Higher Education*, 39(10), 1823–1837. <https://doi.org/10.1080/03075079.2013.806463>
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. Sage.
- Stanny, C., Gonzalez, M., & McGowan, B. (2015). Assessing the culture of teaching and learning through a syllabus review. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 40(7), 898–913. <https://doi.org/10.1080/02602938.2014.956684>
- Strauss, A., & Corbin, J. (2008). *Basics of qualitative research: Techniques and Procedures for developing grounded theory*. SAGE Publications.

- Subheesh, N. P., & Sethy, S. S. (2018, June). Assessment and evaluation practices in engineering education: A global perspective. In *2018 3rd International Conference of the Portuguese Society for Engineering Education (CISPEE)* (pp. 1–5). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CISPEE.2018.8593451>
- Subheesh, N. P., & Sethy, S. S. (2020). Learning through assessment and feedback Practices: A critical review of engineering education settings. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(3), 1–18. <https://doi.org/10.29333/ejmste/114157>
- Suskie, L. (2004). *Assessing Student Learning: A Common Sense Guide*. Anker.
- Swart, A. (2014). Ensuring the sustainability of an engineering curriculum: A case study from a telecommunications course. *OIDA International Journal of Sustainable Development*, 7(11), 47–56.
- Swart, A. J., & Daneti, M. (2019, April). Analyzing learning outcomes for electronic fundamentals using Bloom's taxonomy. In *2019 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 39–44). IEEE. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2019.8725137>
- Tomas, C., & Jessop, T. (2019). Struggling and juggling: A comparison of student assessment loads across research and teaching-intensive universities. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 44(1), 1–10. <https://doi.org/10.1080/02602938.2018.1463355>
- Torun, A., & Sıpağı, S. (2021). Learning outcomes and accreditation in interior design undergraduate education. *Atlas Journal*, 7(38), 1454–1472. <https://doi.org/10.31568/atlas.636>
- Van Zundert, M., Sluijsmans, D., & Van Merriënboer, J. (2010). Effective peer assessment processes: Research findings and future directions. *Learning and Instruction*, 20(4), 270–279. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2009.08.004>
- Vos, H. (2000). How to assess for improvement of learning. *European Journal of Engineering Education*, 25(3), 227–233. <https://doi.org/10.1080/030437900438658>
- Webb, N. M., Herman, J. L., & Webb, N. L. (2007). Alignment of mathematics state-level standards and assessments: The role of reviewer agreement. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 26(2), 17–29. <https://doi.org/10.1111/j.1745-3992.2007.00091.x>
- Wiliam, D., Lee, C., Harrison, C., & Black, P. (2004). Teachers developing assessment for learning: Impact on student achievement. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 11(1), 49–65. <https://doi.org/10.1080/0969594042000208994>
- Wittstrom, K., Cone, C., Salazar, K., Bond, R., & Dominguez, K. (2010). Alignment of pharmacotherapy course assessments with course objectives. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 74(5), 76. <https://doi.org/10.5688/aj740576>
- Yin, R. K. (2009). *Case study research design and methods* (4th ed.). Sage.
- Yolcu, H. H. (2019). Malzeme bilimi ve nano mühendislik programının öğrenme çıktılarının analizi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 9(3), 581–586. <https://doi.org/10.5961/jhes.2019.356>
- Yüksel, H.S., & Gündüz, N. (2017). Formative and summative assessment in higher education: Opinions and practices of instructors. *European Journal of Education Studies*, 3, 336–356. <https://doi.org/10.5281/zenodo.832999>

**APPENDIX A**

**Checklist for Evaluating Learning Outcomes**

LO	Dept.	Course Name	LO Statement	Primary Verb	Bloom Level	Appropriateness
1	Civil Engineering	Foundation Engineering I	Upon successful completion of this course, student will be able to assess the effect of soils and relevant improvement methodologies under varying conditions on support systems and natural/man-made slopes.	'assess'	Evaluate	appropriate
2	Computer Engineering	Introduction to Machine Learning	Upon successful completion of this course, student will be able to perform evaluation of different models using validation techniques.	'perform'	Apply	appropriate
3	Electrical and Electronics Engineering	Signals and Systems	Upon successful completion of the course, student will be able to explain the input-output relationships in linear time-invariant systems and the steps needed to perform convolution.	'explain'	Understand	appropriate
4	Computer Engineering	Discrete Structures of Mathematics	Upon successful completion of this course, student will be able to understand the propositional and predicate logic.	'understand'	--	non-measurable verb
5	Industrial Engineering	Engineering Economy & Cost Analysis	Upon successful completion of this course, student will be able to describe time value of money and economic equivalence.	'describe'	Remember	appropriate
6	Mechanical Engineering	Modeling and Control of Dynamic Systems	Upon successful completion of this course, student will be able to draw and interpret the root-locus of a feedback system.	'draw' and 'interpret'	--	more than one verb
7	Software Engineering	Network Security	Upon successful completion of this course, a student will be able to learn how to maintain the confidentiality, integrity and availability of data.	'learn'	--	non-measurable verb

### **COGNITIVE PROCESS DIMENSIONS OF BLOOM'S TAXONOMY**

1. **REMEMBER** - Definition: Retrieve, recall, or recognize facts, terminology, or basic concepts. Typical verbs "list, define, label, name, recall, identify, recognize, reproduce, state."
2. **UNDERSTAND** – Definition: Construct meaning from messages; interpret, summarize, or classify information. Typical verbs "explain, describe, summarize, classify, interpret, paraphrase, illustrate, exemplify."
3. **APPLY** – Definition: Use information or procedures in a new but similar situation; execute or implement. Typical verbs "calculate, apply, use, solve, implement, demonstrate, operate."
4. **ANALYZE** – Definition: Break material into parts and determine relationships or organizational structure. Typical verbs "analyze, differentiate, compare, contrast, categorize, troubleshoot, examine."
5. **EVALUATE** – Definition: Make judgments based on criteria and standards; check or critique. Typical verbs "evaluate, justify, validate, appraise, prioritize, recommend, argue, assess."
6. **CREATE** – Definition: Put elements together to form a coherent or functional whole; generate new ideas, products, or processes. Typical verbs "design, develop, formulate, synthesize, construct, invent, plan, produce."

### **APPROPRIATENESS CRITERIA**

**Use of Measurable Verbs:** The outcome includes an action verb that is specific, observable, and measurable (e.g., "analyze," "design," "evaluate," rather than vague verbs like "know" or "understand").

**Single Verb per Outcome Statement:** The outcome statement should include only one main action verb to maintain focus and clarity.

**Maximum of Six Outcomes per Syllabus:** A syllabus should include no more than six total outcome statements to keep the focus on the most essential learning goals.

**APPENDIX B**

**Evaluation Criteria for Learning Outcomes**

Criteria	Explanation	1 Point	0 Point	Additional Comments
<b>1.Use of Measurable Verbs</b>	The outcome includes an action verb that is specific, observable, and measurable (e.g., “analyze,” “design,” “evaluate,” rather than vague verbs like “know” or “understand”).	The outcome uses a clear and measurable verb.	The outcome uses a nonmeasurable or vague verb.	
<b>2.Single Verb per Outcome Statement</b>	The outcome statement should include only one main action verb to maintain focus and clarity.	The outcome contains only one primary verb (e.g., “design a circuit for...”).	The outcome includes more than one verb (e.g., “design and evaluate a circuit...” in a single statement).	
<b>3.Maximum of Six Outcomes per Syllabus</b>	A syllabus should include no more than six total outcome statements to keep the focus on the most essential learning goals.	The syllabus has six or fewer learning outcomes in total.	The syllabus has more than six outcomes in total.	

This rubric was applied to each learning outcome (for Criteria 1 and 2) and then to the syllabus overall (for Criterion 3).

**EK A**

**Öğrenme Çıktılarını Değerlendirme Kontrol Listesi**

ÖÇ	Bölüm	Ders Kodu	Öğrenme Çıktısı	Fiil	Bloom Düzeyi	Uygunluk
1	İnşaat Mühendisliği	Temel Mühendislik I	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, değişen koşullar altında zeminlerin ve ilgili iyileştirme yöntemlerinin destek sistemleri ve doğal/yapay şevler üzerindeki etkisini değerlendirebilecektir.	“değerlendirmek”	Değerlendirme	Uygun
2	Bilgisayar Mühendisliği	Makine Öğrenmesine Giriş	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, doğrulama teknikleri kullanarak farklı modellerin değerlendirmesini gerçekleştirebilecektir.	“gerçekleştirmek”	Uygulama	Uygun
3	Elektrik ve Elektronik Mühendisliği	Sinyaller ve Sistemler	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, doğrusal zamanla değişmeyen (LTI) sistemlerde giriş-çıkış ilişkilerini ve konvolüsyon işlemi adımlarını açıklayabilecektir.	“açıklamak”	Anlama	Uygun
4	Bilgisayar Mühendisliği	Matematiksel Ayrık Yapılar	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, önermeler ve predikat mantığını anlayabilecektir.	“anlamak”	--	Ölçülemeyen fiil
5	Endüstri Mühendisliği	Mühendislik Ekonomisi ve Maliyet Analizi	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, paranın zaman değeri ve ekonomik eşdeğerlik kavramlarını tanımlayabilecektir.	“tanımlamak”	Hatırlama	Uygun
6	Makine Mühendisliği	Dinamik Sistemlerin Modellenmesi ve Kontrolü	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, geri beslemeli bir sistemin kök-lokus diyagramını çizebilecek ve yorumlayabilecektir.	“çizmek” ve “yorumlamak”	--	Birden fazla fiil
7	Yazılım Mühendisliği	Ağ Güvenliği	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, verilerin gizliliğini, bütünlüğünü ve erişilebilirliğini nasıl sağlayacağını öğrenecektir.	“öğrenmek”	--	Ölçülemeyen fiil



### **BLOOM TAKSONOMİSİ'NİN BİLİŞSEL SÜREÇ BOYUTLARI**

1. **HATIRLAMA** – Tanım: Bilgi, terim veya temel kavramları hatırlamak, geri çağırarak veya tanımak. Tipik fiiller: listele, tanımla, adlandır, hatırla, belirle, tanı, yeniden üret, ifade et.
2. **ANLAMA** – Tanım: Mesajlardan anlam çıkarmak; bilgiyi yorumlamak, özetlemek veya sınıflandırmak. Tipik fiiller: açıkla, tanımla, özetle, sınıflandır, yorumla, farklı ifade et, örnekle, somutlaştır.
3. **UYGULAMA** – Tanım: Bilgi veya prosedürleri yeni ama benzer bir durumda kullanmak; yürütmek veya uygulamak. Tipik fiiller: hesapla, uygula, kullan, çöz, göster, çalıştır.
4. **ANALİZ** – Tanım: Materyali parçalara ayırmak ve ilişkileri veya organizasyon yapısını belirlemek. Tipik fiiller: analiz et, ayırt et, karşılaştır, kıyasla, kategorize et, sorun çöz, incele.
5. **DEĞERLENDİRME** – Tanım: Ölçütler ve standartlar temelinde yargılarda bulunmak; kontrol etmek veya eleştirmek. Tipik fiiller: değerlendir, gerekçelendir, doğrula, takdir et, önceliklendir, öner, savun, incele.
6. **YARATMA** – Tanım: Öğeleri bir araya getirerek tutarlı veya işlevsel bir bütün oluşturmak; yeni fikirler, ürünler veya süreçler üretmek. Tipik fiiller: tasarla, geliştir, formüle et, sentezle, inşa et, icat et, planla, üret.

### **UYGUNLUK ÖLÇÜTLERİ**

**Ölçülebilir Fiillerin Kullanımı:** Öğrenme çıktısı, “bilmek” veya “anlamak” gibi belirsiz fiiller yerine belirli, gözlemlenebilir ve ölçülebilir bir eylem fiili içerir (örn. analiz et, tasarla, değerlendir).

**Her Çıktıda Tek Fiil:** Öğrenme çıktısı yalnızca bir ana eylem fiili içermelidir.

**Her Ders İçin En Fazla Altı Çıktı:** Bir ders izlencesi, en önemli öğrenme hedeflerine odaklanabilmek için toplamda altıdan fazla öğrenme çıktısı içermemelidir.

**EK B**

**Öğrenme Çıktıları Değerlendirme Ölçütleri**

Ölçüt	Açıklama	1 Puan	0 Puan	Ek Açıklamalar
<b>1.Ölçülebilir Fiillerin Kullanımı</b>	Öğrenme çıktısı, “bilmek” veya “anlamak” gibi belirsiz fiiller yerine belirli, gözlemlenebilir ve ölçülebilir bir eylem fiili içerir (örn. “analiz etmek,” “tasarlamak,” “değerlendirmek”)	Çıktı açık ve ölçülebilir bir fiil kullanıyor.	Çıktı ölçülemeyen veya belirsiz bir fiil kullanıyor.	
<b>2.Her Çıktıda Tek Fiil</b>	Öğrenme çıktısı yalnızca bir ana eylem fiili içermelidir.	Çıktı yalnızca bir ana fiil içeriyor (ör. “bir devre tasarlamak için...”).	Çıktı birden fazla fiil içeriyor (ör. “bir devre tasarlamak ve değerlendirmek...” gibi tek bir ifadede).	
<b>3.Her Ders İçin En Fazla Altı Çıktı</b>	Bir ders izlencesi, en önemli öğrenme hedeflerine odaklanmak için toplamda altıdan fazla öğrenme çıktısı içermemelidir.	Ders izlencesinde toplamda altı veya daha az öğrenme çıktısı var.	Ders izlencesinde toplamda altıdan fazla öğrenme çıktısı var.	

Bu derecelendirme ölçeği, her bir öğrenme çıktısına (Ölçüt 1 ve 2 için) ve ardından ders izlencesine genel olarak (Ölçüt 3 için) uygulanmıştır.