ADIYAMAN UNIVERSITY Journal of Educational Sciences

dergipark.org.tr/tr/pub/adyuebd Volume 16, Issue 1, June 2026, Page 502-541 ISSN: 2149-2727

Generative Artificial Intelligence (GAI)-Supported Production-Based Teacher Education Study: "Twice-Exceptional Digital Stories"

Yunus Emre Avcu[1]

Article Info

Keywords
Twice-exceptional students,
Pre-service teachers,
Digital storytelling,
Generative artificial intelligence (GAI).

Received: 27.02.2026

Accepted: 18.05.2026

Published: 30.06.2026

Research Article

DOI: 10.17984/adyuebd.1899236

Abstract

This study examined pre-service teachers' processes of producing digital stories on twice-exceptional (2e) students using GAI tools, as well as the quality of the products generated during this process. The study was conducted using a case study design and involved 54 third-year pre-service teachers enrolled in a faculty of education. During the seven-week production process, the pre-service teachers conducted GAI-supported literature reviews, developed story drafts, wrote scripts, prepared storyboards, generated 3D visuals, animations, and audio, and integrated all components to produce digital stories in video format, each lasting 60–120 seconds. The quality of the digital stories was evaluated by three experts using the "Rubric for Digital Stories." A high level of agreement was found among the experts, and the quality of the digital stories was determined to be high. Qualitative data on the pre-service teachers' experiences during the production process were collected through focus group interviews and analyzed using content analysis. The analysis yielded four themes and fifteen categories: "Emotional Experiences Related to the Process," "Technical and GAI-Related Challenges," "Collaboration and Production Organization," and "Learning Outcomes and Development of Awareness." The GAI-supported production process contributed to shaping pre-service teachers' pedagogical representations of 2e students through an inclusive perspective focused on students' strengths. The technical difficulties experienced during the process and the challenges encountered in collaboration provide important insights for production-based teacher education practices.

Introduction

Educational systems aim to foster the potential of all learners; however, certain learner profiles often remain invisible in practice. Twice-exceptional (2e) students are among the most prominent of these profiles. Twice-exceptional students possess giftedness and high abilities while simultaneously living with a disability such as Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD), specific learning disabilities, or autism spectrum disorder (Reis et al., 2014). The dual nature of these students' profiles complicates accurate identification and the planning of appropriate educational support, as their strengths may mask their weaknesses, or their disabilities may overshadow their gifted potential. As a result of this phenomenon, known as masking, students may receive inaccurate or incomplete diagnoses and insufficient educational support, preventing them from benefiting from holistic support services (Al Hroub, 2021; Atmaca & Baloğlu, 2022). In other words, these children may either be deprived of educational opportunities appropriate to their intelligence and talent levels or left unsupported in areas where they struggle.

Research on the learning profiles of twice-exceptional individuals indicates that although they possess strong cognitive abilities, they may experience difficulties in areas such as processing speed, working memory, and executive functioning (Cornoldi et al., 2023; Foley Nicpon & Assouline, 2020). Consequently, teachers may evaluate students' performance from a one-dimensional perspective. For example, inconsistencies in academic

Corresponding author[1]: Yunus Emre Avcu, Asst. Prof. Dr., Gifted Education Department, Necatibey Faculty of Education, Türkiye, yunusemre.avcu@balikesir.edu.tr

performance, attention-related difficulties, or problems in written expression are often associated with low motivation or behavioral problems. At the same time, students with high cognitive capacity are frequently assumed not to require additional support (Opoku et al., 2023; Smeets et al., 2023). Under such circumstances, 2e students are unable to access special education services that simultaneously address both their areas of difficulty and their gifted abilities. As a result, they may face risks such as school disengagement, academic underachievement, and fragile self-concepts (McCoach et al., 2020). Research on inclusive education further demonstrates that giftedness is often marginalized within discussions of inclusion, leading to the systematic neglect of 2e students' support needs (Robinson & Young, 2020).

Findings from studies conducted in Türkiye reflect a similar pattern. Teachers tend to perceive gifted students as a homogeneous group that consistently performs at a high level, while their knowledge and experience regarding twice-exceptionality and masking effects remain limited (Akgül, 2021; Firat & Bildiren, 2023). Rather than differentiating instruction according to students' needs, some teachers prefer referring students to Science and Art Centers (BİLSEM), which are extracurricular enrichment programs (Akgül, 2021; Lewis & Milam, 2026; Şakar & Baloğlu, 2025). This situation suggests that teachers may lack the knowledge and pedagogical approaches necessary to address the learning profiles of 2e students. Studies conducted with pre-service special education teachers also indicate that perceived competence and willingness to work in the field of gifted education may be relatively lower compared to other areas such as autism or intellectual disabilities (Yakut & Akgül, 2022). Thus, twice-exceptional students remain underrepresented not only in identification processes but also within the conceptual framework of teacher education (Opoku et al., 2023; Smeets et al., 2023).

At this point, the issue extends beyond whether pre-service teachers possess sufficient knowledge about 2e students. What appears more critical is how pre-service teachers conceptually and mentally construct these students. The characteristics through which they define 2e students, the ways they interpret the relationship between students' strengths and areas of difficulty, and their awareness of appropriate instructional adaptations directly shape their classroom practices. There is a substantial pedagogical difference between perceiving twice-exceptional students merely as "problematic" or "deficient" individuals and recognizing them as learners with strengths, gifted potential, complex learning profiles, and context-sensitive support needs. The relevant literature emphasizes that these students should be evaluated not only in terms of their challenges but also through a multidimensional and balanced perspective that acknowledges their strengths and potential (Açar & Gül, 2025; Lawson et al., 2025; Minnaert, 2022; Pfeiffer et al., 2025; Yenioğlu et al., 2022). Increasing awareness of twice-exceptionality requires more than providing conceptual and theoretical knowledge alone. It is believed that encouraging pre-service teachers to represent these students through learning products such as stories, animations, and videos, and to reflect on this process, may contribute to the development of deeper and more lasting awareness.

One of the emerging tools in teacher education in recent years has been the use of generative artificial intelligence (GAI) applications. These applications, which enable text-to-text (e.g., ChatGPT), text-to-image (e.g., DALL·E, Midjourney), and text-to-video generation (e.g., Minimax Hailuo, Kling AI), are increasingly integrated into pre-service teachers' production processes for purposes such as lesson planning, script generation, multimedia material development, and feedback provision (Espino, 2025; Kong & Yang, 2024; Mittal et al., 2024; van den Berg & du Plessis, 2023; Yan et al., 2024). GAI applications facilitate idea generation and support creative productivity. However, they also introduce risks such as difficulties in verifying generated information, fabricated content, bias, and excessive dependency (Barbieri et al., 2025; Iqbal et al., 2025; Lakhe Shrestha et al., 2025; Mittal et al., 2024; Yan et al., 2024).

According to the extended or distributed cognition perspective, thinking does not occur solely within the individual mind but emerges through interactions among humans, tools, and the environment. From this perspective, GAI can be conceptualized as a cognitive artifact actively participating in the thinking process. Iqbal et al. (2025) demonstrated that GAI use enhances academic achievement by enabling cognitive offloading through a shared regulation process between the individual and the tool, as well as shared metacognition in which part of the thinking process is delegated to the artificial intelligence system. Studies investigating the use of GAI in teacher education have also reported positive effects on the development of thinking skills (Oh,

2025; Sun & Huang, 2025; Zhang et al., 2025). Nevertheless, pre-service teachers are expected to critically question and evaluate AI-generated outputs while maintaining responsibility for their own learning processes (van den Berg & du Plessis, 2023).

These requirements align with the expansion of the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) framework into Artificial Intelligence-Based Technological Pedagogical Content Knowledge (AI-TPACK). According to AI-TPACK, pre-service teachers require not only technological knowledge but also AI-specific pedagogical and ethical knowledge for the effective use of GAI tools (Feldman-Maggor et al., 2024; Ning et al., 2024). Moreover, GAI should be regarded not merely as an assistant performing simple tasks in education, but rather as a pedagogical tool that enables production, collaboration, and new learning experiences (Iqbal et al., 2025). From this perspective, GAI may provide a learning environment capable of making pre-service teachers' conceptualizations of students and instructional approaches visible through concrete products.

When integrated with digital storytelling, GAI may enable pre-service teachers' perspectives toward students to become more explicit, thereby making pedagogical representations visible. Digital storytelling constitutes a production process that reveals what pre-service teachers think about a student and what type of instructional approach they adopt (Istenic Starcic et al., 2016). Story-based production processes strengthen the connection between theory and practice, foster empathy, and contribute to the development of professional identity (Alban-Vera, 2025; Keary et al., 2022; Kenshinbay et al., 2025). Systematic reviews have also demonstrated the effectiveness of this approach in promoting emotional connection and empathy development (Khan et al., 2025; Sarıca, 2023). Furthermore, immersive media and animation-based applications make the cognitive and emotional dimensions of multidimensional learner profiles more visible and accessible (Giri & Sharma, 2024; Palmieri et al., 2025; Teo & Geuan, 2025).

The dual profiles of twice-exceptional students provide suitable opportunities for digital storytelling-based studies to represent this complexity holistically. However, studies examining pre-service teachers' use of GAI tools to create 3D digital stories about these students, as well as investigating the resulting learning products, student experiences, and pre-service teachers' perspectives, remain limited. Şen (2024) examined mathematics pre-service teachers' digital storytelling production processes and found that the resulting products were generally of moderate quality. Pre-service teachers perceived digital storytelling as supportive of instruction; however, the time-consuming nature of the process was identified as a major limitation. Existing research has generally focused separately on the characteristics of 2e students (Açar & Gül, 2025; Lawson et al., 2025), the outcomes of using GAI in teacher education (Iqbal et al., 2025; Zhang et al., 2025), or the pedagogical contributions of digital storytelling (Khan et al., 2025; Sarıca, 2023). Studies systematically addressing production-based teacher education practices situated at the intersection of these three domains remain relatively scarce.

This study focuses on pre-service teachers' processes of creating 3D digital stories about 2e students, a group that often remains insufficiently recognized in educational settings, through the use of GAI tools. During this process, pre-service teachers conducted literature reviews using AI-supported tools such as Consensus, Google Scholar Labs, Paperpal, and Prism. Based on the information gathered from the literature, they generated AI-supported scripts, dialogues, storyboards, and multimedia elements such as audio and visuals. Subsequently, they worked on animations, lip-syncing, preparing video segments, combining videos, and finalizing the digital stories. In their video-based 3D digital stories, pre-service teachers were expected to reflect their awareness of 2e students and their educational experiences. In this way, an initial step may be taken toward enabling future teachers to recognize 2e students, develop prior awareness regarding their educational processes, and provide instruction responsive to their needs. Simultaneously, the process aimed to engage pre-service teachers in collaborative and GAI-supported creative production experiences with their peers. The purpose of this study is to examine pre-service teachers' processes of producing digital stories about 2e students using GAI tools and to investigate the quality of the products generated throughout this process. Accordingly, the study seeks to answer the following research questions:

1. What is the quality of the GAI-supported 3D digital stories on 2e students developed by pre-service teachers according to expert evaluations?

2. What are pre-service teachers' experiences regarding the GAI-supported production process focused on 2e students?
3. How does this process shape pre-service teachers' pedagogical representations of 2e students?

Method

Research Design

This study was designed as a case study, one of the qualitative research designs. In case studies, researchers focus on a single phenomenon or case and examine events within their natural context (Yıldırım & Şimşek, 2021; Yin, 2014). A case study is a qualitative research design that aims to understand how and why a social phenomenon occurs and to reveal individuals' perceptions, emotions, and experiences regarding a particular situation through techniques such as interviews, observations, and document analysis (Yin, 2014). The present study focuses on pre-service teachers' experiences during the process of creating 3D digital stories on twice-exceptional (2e) students, how this process shapes their pedagogical representations of 2e students, and the quality of the digital stories produced. These aspects were examined through interviews and document analysis techniques.

Population and Sample/ Study Group

The participants of this study were 54 third-year pre-service teachers enrolled in a faculty of education located in a densely populated province in western Türkiye. Of the participants, 33 were female (61.1%) and 21 were male (38.9%). Their ages ranged from 19 to 22 years (M_age = 20.6, SD = 1.13). None of the participants had previously taken any course related to 2e students. Four participants (7.4%) had prior experience in creating 3D digital stories.

Data Collection Tools

Rubric for Digital Stories (RDS)

The RDS was developed by Özcan et al. (2016) as an analytic rubric used to assess the quality of digital stories developed by pre-service teachers. It addresses digital story production across three main dimensions: planning, production, and sharing/presentation/feedback. The RDS includes 14 criteria in total: three criteria in the planning dimension, namely dramatic question, purpose of the story, storyboard development, and originality/appeal; ten criteria in the production dimension, namely story length, economy, language and grammar use, copyright and ethics, voice, music, multimedia quality, multimedia synchronization, and editing; and one criterion in the sharing/presentation/feedback dimension, namely sharing for feedback. All criteria are rated on a scale from 0 to 3 (0 = Poor, 3 = Excellent), with possible total scores ranging from 0 to 42. During the development of the RDS, Özcan et al. (2016) reviewed the relevant literature and existing rubrics, obtained expert opinions, and finalized the rubric by examining the clarity and functionality of the criteria through focus group interviews with pre-service teachers. In addition to the 3D digital stories prepared by the pre-service teachers in video format, their literature review reports on 2e students, scripts, and storyboards were also collected. These data were used to verify the scores assigned based on the criteria of the RDS.

Focus Group Interview Form

A focus group interview form was developed to reveal pre-service teachers' experiences regarding the GAI-supported production process related to 2e students and the reflections of this process on their pedagogical representations of 2e students. During the development of the form, the relevant literature was first reviewed, and interview questions were prepared to elicit students' views and experiences. The focus group interview form, which aimed to examine the process of producing GAI-supported 3D digital stories on 2e students from multiple dimensions, included nine questions, with probing questions under the first seven questions. The interview questions covered pre-service teachers' experiences of the process, their conceptual awareness of 2e students, the function of GAI in the digital story production process, and how this experience transformed their pedagogical thinking. For example, questions such as "*How did you experience the process of producing a GAI-supported 3D digital story on 2e students*?" and "*How did this process affect your understanding of 2e students?*" were asked to obtain in-depth data on both experiential and conceptual transformation.

Expert opinions were obtained from two faculty members working in the field of gifted education, particularly on 2e students, and one faculty member working in the field of instructional technologies regarding the content validity of the form, the extent to which the questions could reveal students' experiences and views, and the overall quality of the form. Two questions were revised. For example, the question "What do you think about GAI-supported 3D stories?" was clarified by shifting it from a general evaluation question to one directly focused on the awareness dimension in the 2e context. In addition, probing questions were added to elicit possible risks or criticisms beyond positive aspects, thereby making the question more balanced and supportive of obtaining in-depth data. After the expert review, the interview form was administered to two pre-service teachers, who evaluated the questions in terms of clarity, complexity, and comprehensibility. Thus, the functionality of the interview protocol in the field was examined. Based on this process, it was decided that all nine questions could be administered to the pre-service teachers without further revision. In addition, a Turkish language teacher reviewed the interview questions in terms of grammar and spelling, and minor revisions were made.

Data Collection Process and Data Analysis

This study was conducted over a seven-week period, with two hours of instruction per week. Following ethical approval, the purpose of the study and the implementation process were explained to the pre-service teachers in detail, and informed consent forms were obtained. During the implementation of the project titled "Twice-Exceptional Digital Stories," students' products, including AI-supported research reports, storyboards, and scripts, were collected. The 3D digital stories in video format were viewed together with the students in the classroom environment and were also shared with all students via Microsoft Teams. The videos produced by eighteen groups of three students were subsequently evaluated by three field experts using the Rubric for Digital Stories (RDS). The first expert has 14 years of academic experience in special education and specializes in technology integration in special education. The second expert is an academic specializing in twice-exceptional students, holds a doctoral degree in gifted education, and conducts studies in instructional technologies. The third expert holds a doctoral degree in gifted education and received undergraduate training in computer and instructional technologies education.

RDS scores were obtained by summing the scores assigned by the experts to the criteria under the Planning, Production, and Sharing/Presentation/Feedback subdimensions. Mean and standard deviation values were calculated for each group's RDS scores. The kurtosis value of the scores assigned by the three experts was calculated as .697 and the skewness value as −.310. Since these values were within the range of −1 and +1, the data were determined to show a normal distribution (George & Mallery, 2018). As the data were normally distributed, inter-rater agreement among the experts was examined using Pearson correlation analysis. Correlation coefficients were interpreted as low between .00–.30, moderate between .30–.70, and high between .70–1.00 (Büyüköztürk, 2024). The analysis results revealed a high level of agreement among the experts (Expert 1 and Expert 2: $r = .932$, $p < .001$; Expert 1 and Expert 3: $r = .830$, $p < .001$; Expert 2 and Expert 3: $r = .949$, $p < .001$). These findings indicate that the expert evaluations were reliable.

The focus group interviews were conducted in a quiet, spacious office with sufficient space and included a total of 10 groups: eight groups consisting of five participants, one group consisting of six participants, and one group consisting of eight participants. A trust-based and non-judgmental communication environment was established with the participants. This enabled participants to express their views and experiences naturally and without guidance during the interviews. The interviews lasted an average of 73 minutes. With the written consent of the pre-service teachers, the interviews were audio-recorded, and participants were informed about the study. The audio recordings were transcribed into written form (59 pages) and stored in a password-protected folder on the researcher's computer.

Content analysis was used to analyze the data obtained from the interviews. Content analysis was preferred in this study because it is a systematic and replicable analysis method aimed at identifying meaningful patterns and themes from focus group interviews conducted with pre-service teachers (Yıldırım & Şimşek, 2021). Furthermore, this method enables the conceptualization, categorization, and interpretation of qualitative data and is therefore frequently used in the analysis of focus group interview data (Krippendorff, 2018). Since the categories in this study were not predetermined but instead generated directly from the data, an inductive

content analysis approach was adopted. This approach consists of three main stages: preparation, organization, and reporting (Elo & Kyngäs, 2008). To ensure participant confidentiality, pre-service teachers were assigned codes such as PT1, PT2, ..., PT54. During the content analysis process, the data were first read repeatedly to ensure the researcher's immersion in the data (preparation). Subsequently, open coding was conducted by identifying meaningful expressions related to the purpose of the study and generating codes (organization). Similar codes were then grouped into categories, and themes were developed (reporting) (Yıldırım & Şimşek, 2021).

The coding process was conducted independently by the researcher and another researcher with expertise in qualitative research. To determine the extent to which the researchers generated the same codes while coding the same data, in other words, to determine inter-coder agreement, the reliability formula proposed by Miles and Huberman (1994) was used: Reliability = Agreement / (Agreement + Disagreement) × 100. The coders reached agreement on 87% of the total coding decisions. This rate indicates a high level of inter-coder reliability (Miles & Huberman, 1994). The remaining 13% disagreement was addressed through a systematic consensus process between the researchers. During this process, both researchers discussed the differing codes and their rationales. The raw data and research questions were revisited to reach a shared interpretation. Considering both the 87% agreement rate and the subsequent consensus process, it can be concluded that the analysis was conducted reliably.

In qualitative research, validity and reliability are addressed through the concepts of credibility, transferability, dependability, and confirmability (Lincoln & Guba, 1985). According to Creswell (2020), strategies such as prolonged engagement, in-depth data collection, triangulation, expert review, member checking, detailed description, and purposive sampling are used to ensure these criteria. To strengthen credibility, the researcher maintained interaction with the pre-service teachers throughout the research process. At every stage of the process, pre-service teachers were able to ask questions and receive feedback from the researcher. Multiple data collection tools were used to obtain diverse and in-depth data through triangulation. Literature review reports, storyboards, and scripts were also used to verify the data obtained from the RDS. The validity of the data collection instruments was strengthened through expert review. The credibility of the findings was enhanced by including direct quotations from the pre-service teachers' statements. To support transferability, the findings obtained through content analysis were described in detail, enabling readers to understand the context and evaluate the transferability of the findings to similar situations. In terms of dependability and confirmability, the content analysis process was conducted systematically, the coding stages were transparently reported, and independent coding procedures were implemented.

Ethical Disclosure

Ethics Committee Approval: This study was conducted with the approval of the Social and Human Sciences Ethics Committee of Balıkesir University, granted by decision number E-19928322-050.04-617945 dated 26/12/2025.

Conflict of Interest: The author declares no conflict of interest.

Author Contribution: The design and implementation of the study, data collection, quantitative and qualitative data analyses, and the writing of the research report were all carried out solely by the author.

Twice-Exceptional Digital Stories

In the GAI-supported process of producing 3D digital stories on 2e students, titled "Twice-Exceptional Digital Stories," the stages used in Şen's (2024) study were followed, and this process was enriched with GAI-supported production tasks. These stages are presented in Table 1.

Table 1. *The Production process of twice-exceptional digital stories*

	Stage	Tasks	Facilitator's (Faculty Member's) Responsibilities
Planning	Topic selection: A student profile involving giftedness with a learning disability or giftedness with ADHD; AI-supported literature review; writing the literature review report; deciding on the story based on the report; determining the point of view; identifying the dramatic question	Providing information about digital storytelling; presenting examples of 3D digital stories used in special education; introducing multimedia tools for digital story production; explaining the stages of the digital story production process; facilitating classroom discussion on purpose, genre, and content; supporting groups in relation to topic, context, and content; providing feedback on GAI-supported story drafts	Forming groups; assigning group members' roles based on their interests and experiences; developing a plan for rotating and changing roles during the production process; discussing group work skills; conducting a GAI-supported literature review; writing the literature review report; selecting the topic; determining the objectives; identifying the dramatic question; sharing and discussing ideas with the facilitator; writing a GAI-supported story draft; revising the story based on the facilitator's feedback
	Script writing; storyboard development	Providing feedback on the script; giving information about storyboard development; encouraging students to create storyboards; evaluating storyboards and providing feedback	Writing a GAI-supported script; revising the script after the facilitator's feedback; preparing a storyboard, with AI support if needed; revising the storyboard after the facilitator's feedback
Production	Selecting multimedia tools; preparing visuals, audio, music, or videos	Introducing GAI-supported multimedia creation tools; modeling appropriate language use; demonstrating scene design, virtual camera use, and visual storytelling techniques in a GAI-supported 3D environment	Selecting multimedia tools; preparing GAI-supported multimedia elements such as audio, visuals, music, narration, and video
	Creating GAI-supported 3D digital stories	Conducting formative evaluation of film quality, including informal observations	Structuring stories in the digital production environment
	Pace, economy, and organization	Technically evaluating 3D-style digital videos	Adding explanations; adjusting story pace by organizing 3D scene transitions, animation flow, and audio-visual synchronization; creating and editing animations; creating GAI-supported 3D digital videos and combining all digital elements into a single video
Sharing/Presentation/Feedback	In-group evaluation; evaluation with the facilitator; feedback	Supporting the in-group evaluation of GAI-supported 3D digital stories in video format and the presentation of suggestions	Evaluation
	Sharing with the class; feedback	Sharing GAI-supported 3D digital stories with the class and providing feedback	Sharing with the class; presenting suggestions for improving the GAI-supported 3D digital stories
	Disseminating GAI-supported 3D digital stories	Sharing GAI-supported 3D digital stories with other pre-service teachers through Microsoft Teams	Sharing GAI-supported 3D digital stories on Microsoft Teams

Considering the stages of the digital story creation process presented in Table 1, the activities carried out by the faculty member as the facilitator and by the pre-service teachers are presented in detail under the headings of "Planning," "Production," and "Sharing/Presentation/Feedback."

Planning

The process of producing "Twice-Exceptional Digital Stories" began with the "Planning" stage. Students formed groups of three based on their own interests and preferences, resulting in a total of 18 groups. The faculty member acted as a facilitator throughout this process. The facilitator provided pre-service teachers with information about digital storytelling. The Rubric for Digital Stories (RDS) was shared with the pre-service teachers, enabling them to examine the criteria that constitute a high-quality digital story.

Examples of 3D Pixar-style digital stories used in special education were shown to the students, drawing on examples from the social media page "ozelegitim.38." The students were also introduced to tools that could be used to create three-dimensional Pixar-style digital stories, including KlingAI, Google Whisk, ElevenLabs, HailuoAI, Runway, Gemini, Qwen, ChatGPT, CapCut, and Google ImageFX.

First, the pre-service teachers prepared a report on 2e students using AI-supported literature review tools. Before the implementation, students were introduced to tools such as Consensus, Prism, SciSpace, Elicit, and Google Scholar Labs. Based on the literature review, they determined the profiles of the 2e characters in their stories. These profiles included giftedness, such as an IQ above 130 or high ability in areas such as visual arts, music, leadership, a specific academic domain, or creativity, together with ADHD or a learning disability. After writing the GAI-supported literature review report, the pre-service teachers determined the topic and objectives of their digital stories (Table 2), followed by the dramatic question.

Table 2. *Topic and objectives of a sample digital story*

Topic of the Digital Story	Objectives
The digital story centers on the internal and external conflicts of Ege, a 9-year-old twice-exceptional (2e) child. Although Ege has a high level of intelligence and creative problem-solving skills, he experiences academic difficulties due to dyslexia. The story is shaped around Ege's identity struggle, reflected in the question, "*Am I lazy, or am I intelligent?*", and addresses how the standard education system fails to recognize his potential. It highlights that giftedness and learning disabilities can coexist in the same individual and that a child's potential may become visible or invisible depending on environmental conditions.	The main objective of the story is to develop awareness of and empathy toward 2e children. Specifically, it aims to encourage teachers to consider not only outputs, such as exam papers, but also students' potential; help parents better understand the difficulties experienced by the child; make visible the effects of the standardized expectations of the education system on 2e students; explain at the societal level that 2e students' strengths and weaknesses can coexist; and emphasize the value of individual differences against the pressure to be "normal."

The dramatic question identified by the group of pre-service teachers for Ege's story was as follows:

> Imagine a mind running fast enough to unravel the mysteries of the universe while simultaneously searching for its own rhythm in the world of letters. When the system labels that child as "intelligent but lazy" and pushes him aside, how can he embrace both his wings in the sky and his roots on the ground without getting lost in the labyrinth of his own mind?

After the dramatic question had been identified, the facilitator provided feedback to the students, and discussions were held regarding the work completed up to that point. Subsequently, the pre-service teachers prepared story drafts with the support of GAI tools such as Gemini, ChatGPT, and Claude. It was observed that Gemini and ChatGPT were the most preferred GAI tools among the students. The story drafts were presented to the facilitator, who then provided feedback to the groups. Based on this feedback, the students revised their stories.

After finalizing their stories, the pre-service teachers wrote scripts with GAI support. Following the facilitator's feedback, they revised their scripts and then prepared storyboards (scene plans). Examples of the groups' story drafts and storyboards are presented in Figure 1.



Figure 1. *Examples of story drafts and storyboards*

Production

After preparing the storyboards, the pre-service teachers used the storyboards as references and prepared multimedia elements such as audio, music, and visuals through the GAI tools they selected. The primary aim at this stage was to generate the characters and scenes included in the storyboards as 3D visuals using GAI tools. At the same time, this stage involved creating voices appropriate to the characteristics of the characters and arranging animations, scene transitions, effects, animation speed, and story pacing.

The production stage covers the processes through which the elements included in the digital story are produced and brought together. Each scene, consisting of the main character, voice/speech, music if applicable, and animation, was saved in video format with a duration of approximately six to eight seconds. Finally, these scenes were combined in a video editing program, CapCut, to create a digital story lasting 60–120 seconds. A visual related to the character creation process and the visuals produced by the group working on Ege's story are presented in Figure 2.

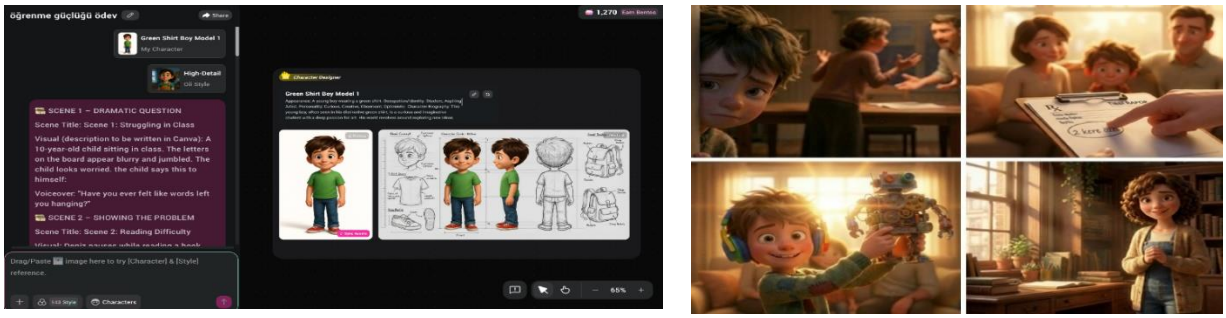


Figure 2. *The Character creation process and gaı-supported characters and scenes produced for ege's story*

Sharing/Presentation/Feedback

In the final stage of "Twice-Exceptional Digital Stories," the pre-service teachers evaluated the digital stories they had produced within their groups and offered suggestions for improvement. Subsequently, the digital stories were shared with the other students in the classroom. Both the students and the facilitator provided feedback on the stories. For dissemination purposes, the link containing the digital stories was shared with other students in the faculty via Microsoft Teams. The stories can be accessed through the following link: https://drive.google.com/drive/folders/16gJ0wgx40yobsV2BLEhxVTCo51iuSjC8?usp=sharing

Results

Quality of the GAI-Supported 3D Digital Stories on 2e Students

The quality of the digital stories produced by the eighteen groups was evaluated by three experts using the RDS. The results of the expert evaluations are presented in Table 3. The mean scores of the groups ranged from 29.83 to 40.67 (M_RDS = 35.20, SD = 2.55). Considering that the total score range of the RDS is 0–42, the mean score of the eighteen groups was quite close to the upper limit of the scale and corresponded to 84% of the highest possible score. None of the groups fell within the low-performance range. Based on the mean total RDS scores, it can be stated that the groups were generally successful and that the products developed were strong in terms of quality.

Table 3. *Expert evaluations based on the RDS*

Group	Expert 1	Expert 2	Expert 3	M
G01	35.0	34.0	33.5	34.17
G02	39.0	38.0	37.0	38.00
G03	37.0	36.0	36.0	36.33
G04	34.5	34.0	34.5	34.33
G05	36.5	37.5	36.5	36.83
G06	33.5	33.5	33.5	33.50
G07	36.5	37.0	37.0	36.83
G08	37.0	35.0	34.5	35.50
G09	40.0	41.0	41.0	40.67
G10	36.5	36.0	36.0	36.17
G11	29.0	29.5	31.0	29.83
G12	31.0	29.5	30.0	30.17
G13	35.0	36.0	38.0	36.33
G14	33.5	35.0	35.5	34.67
G15	34.5	35.0	36.0	35.17
G16	34.5	35.0	34.5	34.67
G17	34.5	33.5	33.0	33.67
G18	37.0	37.5	36.0	36.83

GAI-Supported Digital Story Production Experience and the Pedagogical Representation of 2e

The findings obtained from the analysis of pre-service teachers' responses in the focus group interviews are presented within the framework of four themes and fifteen categories. The holistic structure of these themes and categories is presented in Figure 3. To enhance the readability of the findings, visual representations were used. Within each category, frequently recurring patterns as well as unique insights were supported by direct quotations. Thus, the authenticity of the data was preserved while the contributions to the literature were made visible.



Figure 3. *Themes and categories emerging from the research findings*

Emotional Experiences Related to the Process

Pre-service teachers' emotional experiences regarding the GAI-supported digital story production process are presented in Figure 4. The most dominant pattern within this theme emerged in the category of "Enjoyment and Creative Satisfaction," shaped by the codes of finding the process enjoyable (74%), taking pleasure in producing (52%), and perceiving the experience as creative/innovative (46%). In addition, 39% of the participants stated that the process increased their motivation.

The pre-service teachers perceived production-based tasks not merely as course activities to be completed, but as learning experiences that fostered exploration, curiosity, and the expression of creativity. PT11's statement, "*I really enjoyed making the video. Creating something—even if it was not perfect—felt good because producing a concrete product truly makes a person happy*," indicates that creating a tangible product was associated with intrinsic satisfaction. Similarly, another participant emphasized that the production process became enjoyable when combined with new learning experiences: "*Creating a Disney/Pixar-style animation for the first time and learning new things was very enjoyable*" (PT42). These quotations show that participants' emotional experiences were not limited to enjoyment alone; rather, they were shaped together with feelings of learning, creativity, and productivity.

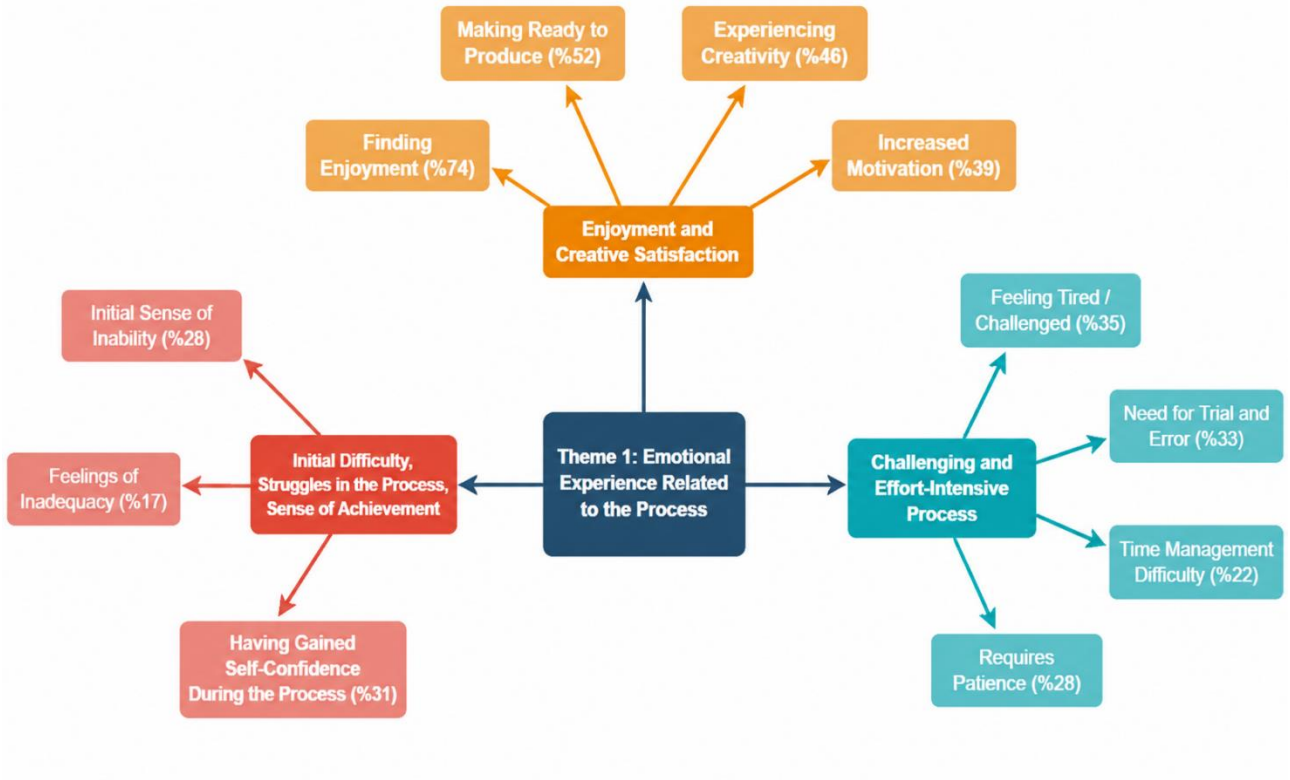


Figure 4. Categories and codes related to the first theme

The second prominent pattern in this category concerns the shift from an initial belief of being unable to complete the task (28%) and feelings of inadequacy (17%) toward increased self-confidence over time (31%). At this point, participants' experiences were shaped not only by their sense of satisfaction at the end of the process but also by emotions that changed and transformed throughout the process. One participant expressed their initial feelings as follows: "*I felt anxious and inadequate because I was going to create a digital story for the first time*" (PT23). As the process progressed, the transition from difficulty to comfort through increased knowledge became visible in the following statement: "We struggled at the beginning because we did not know what to do. Later, since we knew what to do, *the process became more comfortable and enjoyable*" (PT4).

The third category of emotional experience refers to the "challenging and effortful" aspects of the process, which coexisted with its enjoyable, confidence-building, and increasingly manageable dimensions. Some participants described the process as tiring/challenging (35%) and requiring patience (28%). They also emphasized the need for trial and error (33%) and difficulties in time management (22%). The pre-service teachers viewed the production process not only as a creative flow experience but also as a time-consuming work practice that required repetition, revision, adaptation, and coping with unexpected technical obstacles. One participant described the cyclical process of repeatedly trying to obtain the desired output as follows: "*The parts I struggled with were revising and entering the prompts but not getting the scene I wanted, then trying again and again. Once one scene worked, the same thing happened with another scene. Over time, however, I can say that I learned it quite well. In general, I can say that I enjoyed this process because learning new things always makes me happy. After all, without struggling and stepping outside one's comfort zone, development cannot fully occur*" (PT45).

Technical and GAI-Related Challenges

Figure 5 presents the technical and GAI-related challenges experienced by the pre-service teachers during the digital story production process. These challenges were related to visual and character continuity, audio and synchronization problems, AI communication and prompt writing, and cost- and system-related limitations. The pre-service teachers most frequently mentioned difficulties in writing effective prompts (41%) and the limitations of the free versions of GAI software (41%). They also experienced challenges in maintaining the

same character with all its characteristic features across different scenes (39%) and in synchronizing the character's mouth movements with the AI-generated voice in the animation (28%).

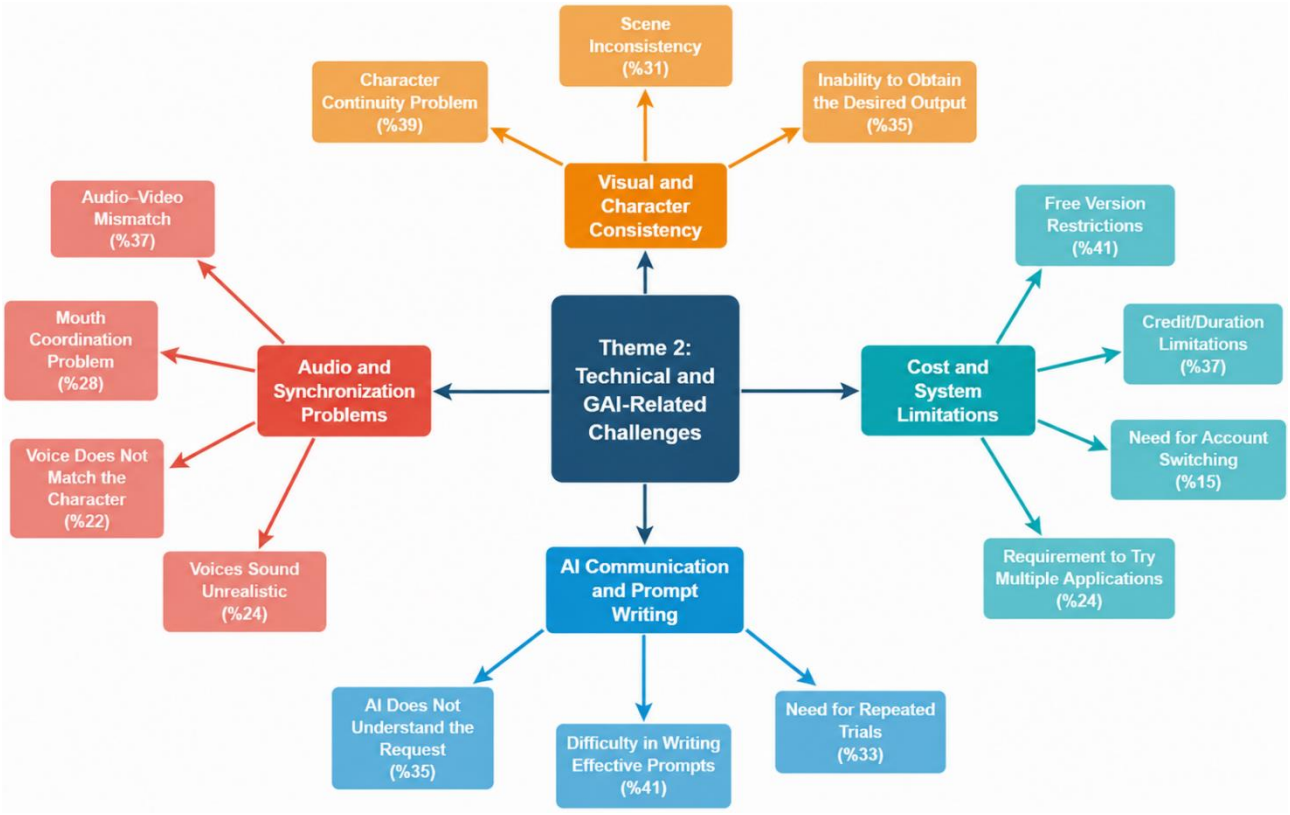


Figure 5. *Categories and codes related to the second theme*

The first prominent category within this theme was cost- and system-related limitations. The pre-service teachers stated that the limited structure of the free versions of GAI tools affected the production process. In particular, barriers such as limited credits, daily usage limits, and video duration restrictions for animation production interrupted participants' production processes and required them to find alternative solutions. PT17 expressed this situation as follows: "*Because there were usage limits while using artificial intelligence tools, we had to use many different AI tools. This disrupted the coherence of the work; nevertheless, we solved the problems by opening different accounts on the same software*."

Participants also experienced problems related to visual and character continuity. The codes of character continuity problems (39%), scene inconsistency (31%), and inability to obtain the desired output (35%) indicate that maintaining narrative coherence during the digital story process constituted a serious technical challenge. One participant expressed the difficulty of consistently generating the same character across different scenes as follows: "*The artificial intelligence did not create the same character in the same way several times; it kept changing the character. We struggled with this*" (PT29).

A similar situation was observed in auditory elements as well as in the production and organization of visual elements. In the category of "Audio and Synchronization Problems," the pre-service teachers mentioned difficulties such as audio-video mismatch, mouth-audio synchronization problems, artificial-sounding voices, and finding voices appropriate for the characters. The pre-service teachers also encountered several problems in communicating with AI and writing prompts. The codes of difficulty in writing effective prompts (41%), AI's failure to understand what was requested (35%), and the need for repeated trials (33%) indicate that participants experienced interaction with artificial intelligence as a form of "communication process." One participant clearly expressed this situation as follows: "*I had difficulty explaining to artificial intelligence what I wanted*" (PT21).

Collaboration and Production Organization

The pre-service teachers did not perceive the GAI-supported digital story production process merely as an individual technical production task; rather, they stated that they experienced an intensive process of group interaction and production organization. As shown in Figure 6, the most dominant codes were the enjoyment of co-production (57%) and mutual support (52%). These were followed by task sharing (46%) and joint decision-making (31%). However, the pre-service teachers also reported negative experiences, such as one person carrying the workload (17%), group members who did not contribute (19%), and the perception of free riding (15%). Although less frequently mentioned than the other categories, the pre-service teachers also referred to problems related to coordination and timing.

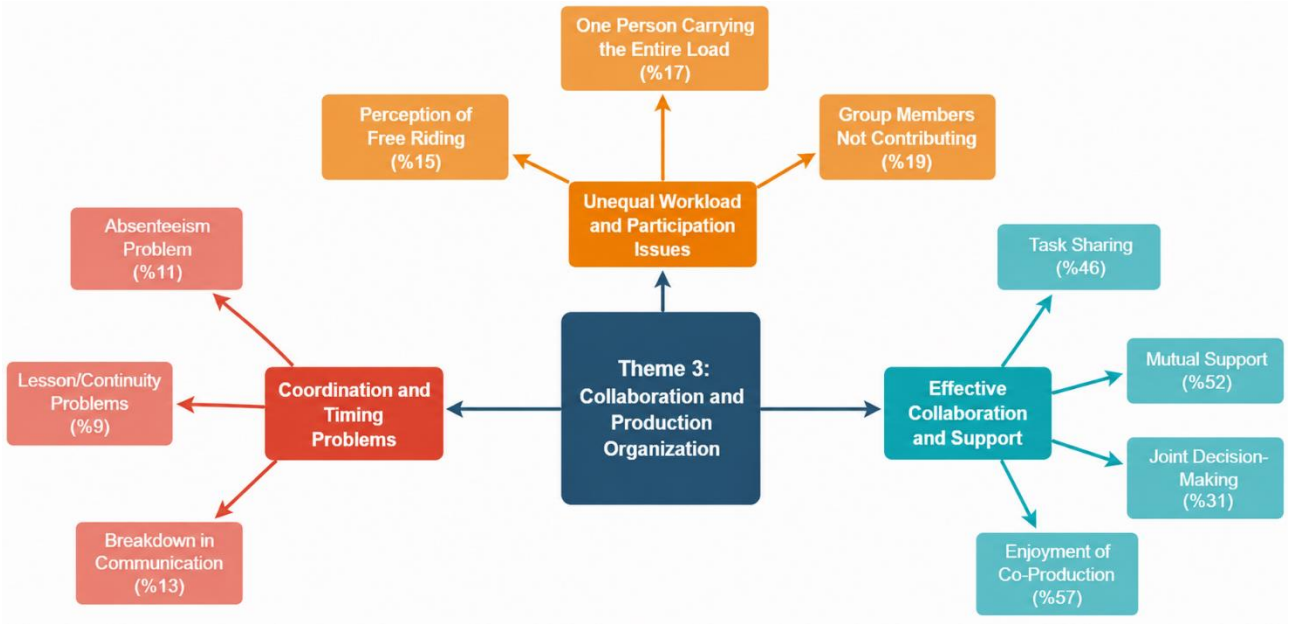


Figure 6. *Categories and codes related to the third theme*

The first category that draws attention within this theme is "Effective Collaboration and Support." A considerable proportion of the participants stated that the production process progressed through solidarity and sharing within the group. The efficiency of the production process was influenced by the planned distribution of tasks, each individual assuming a specific responsibility, and fulfilling that responsibility. One participant expressed this situation as follows: "*We worked on a very good task, and during the process I really enjoyed working together and supporting each other with my group friends. We tried to complete every step in order, fulfill our responsibilities, and overall everything was good*" (PT14).

Another category within this theme addresses unequal workload and participation problems. Some of the pre-service teachers stated that responsibilities within the group were not always fully fulfilled. As a result, the entire burden of the production process sometimes fell on a single student. One participant described this situation as follows: "*I became very tired throughout the process because I was like the backbone of the group. Two of us completed this task from beginning to end, while the other friend contributed much less*" (PT27).

The pre-service teachers also experienced some problems related to coordination and timing. In particular, difficulties in bringing group members together at the same time, absenteeism, and communication breakdowns within the group disrupted the production process. Some participants emphasized that arranging a common working time was as challenging as the technical process itself. PT18 described this situation as follows: "*Since it was group work, it was very difficult to find a time outside the class when everyone was available. Even if we worked during the lesson, sometimes one of our friends would not attend the class that day*" (PT18).

Learning Outcomes and Awareness Development

The pre-service teachers interpreted the GAI-supported digital story production process not merely as a technical task, but as a multidimensional learning and awareness-building experience. Participants stated that

they learned new AI tools (67%) and gained animation production skills (72%). Alongside these technical skills, they developed an understanding that giftedness may coexist with ADHD and learning disabilities within the same individual (81%). They also emphasized important conceptual understandings related to 2e, including masking (62%), the difficulty of identification (37%), and awareness of multiple profiles (24%).

The codes of "difference is not a deficiency" (61%) and a "strengths-based approach" (57%) stood out as indicators of empathy and an inclusive teacher perspective. The pre-service teachers emphasized that digital stories have the potential to increase empathy (74%), concretize abstract concepts (63%), and raise social awareness (58%). They also stated that these stories could be beneficial for parents (74%), teachers (63%), peers (41%), 2e individuals (33%), and society in general (58%) (Figure 7).

Regarding the theme of "Learning Outcomes and Awareness Development" (Figure 7), the first notable codes were related to digital and artificial intelligence literacy. Participants reported that they became familiar with GAI tools they had not used before and acquired technical skills in animation production. One pre-service teacher expressed this gain as follows: "*We explored new artificial intelligence tools. I learned skills such as video editing and animation creation*" (PT6). Another participant described their technical gains as follows: "*During this course, I learned to use digital tools more consciously and to produce visual and story-based content. I experienced how AI-supported applications can be used in education*" (PT19).



Figure 7. *Categories and codes related to the fourth theme*

Under this theme, the pre-service teachers referred to their conceptual learning experiences. One participant expressed their conceptual understanding of the 2e student profile as follows: "There are individuals who have ADHD while also being gifted or highly intelligent. Sometimes strengths mask weaknesses, and sometimes weaknesses mask strengths" (PT12). Similarly, PT31 described the masking effect and the late identification of 2e students in the following way: "I learned that twice-exceptional children may be misunderstood by those around them and incorrectly labeled, and that because two different conditions can mask one another, recognition and support for these students may be delayed" (PT31).

The pre-service teachers developed an understanding of the complex nature of the 2e profile and realized that this complexity should be taken into consideration in pedagogical evaluation processes. Participants' emphasis on differences not being deficiencies but rather individual characteristics that should be supported (61%), their

references to a strengths-based approach (57%), and their discussion of the harmful effects of labeling (44%) reveal a transformation in their pedagogical perspectives. This situation was expressed by PT22 as follows: "*Being different is not a deficiency; it is an innate difference that can even increase the potential to be more talented than others*."

The digitally produced stories supported by GAI were also perceived by the pre-service teachers as tools for raising awareness. One participant emphasized this point as follows: "*AI-supported Pixar-style stories can be effective in raising awareness because they visualize emotions and make it easier to develop empathy*" (PT35). In addition, the pre-service teachers believed that digital stories could be beneficial for parents, families, teachers, and students. This view was highlighted by PT9 in the following statement: "*I think these stories would be most beneficial for families and teachers."*

Discussion, Conclusion, and Recommendations

Based on the gap in the teacher education literature regarding pre-service teachers' conceptualization of the complex characteristics of twice-exceptional students whose giftedness is accompanied by ADHD or learning disabilities (Opoku et al., 2023; Reis et al., 2014; Robinson & Young, 2020; Smeets et al., 2023), this study examined pre-service teachers' processes of producing generative AI-supported digital stories and the quality of the products that emerged from this process. At the same time, the research offers new perspectives on how GAI-supported production-based tasks can be structured within teacher education contexts (Iqbal et al., 2025; Mittal et al., 2024; van den Berg & du Plessis, 2023; Yan et al., 2024).

In the present study, digital storytelling was conceptualized as a GAI-supported production process. The pre-service teachers described this process as an enjoyable and creative experience. Similarly, in Şen's (2024) seven-week case study, pre-service teachers characterized digital stories as engaging and instructionally supportive digital materials and stated that they enjoyed producing digital stories. However, because the process of digital story production was time-consuming, they reported that they would prefer to use ready-made content in their future teaching practices (Şen, 2024). Although GAI has the potential to accelerate digital story production processes, rapid production alone is insufficient. The generated content must also be pedagogically sound, and the process itself should be structured sustainably. GAI-supported production tasks can therefore be planned not as rapidly completed assignments, but rather as staged processes involving intermediate submissions corresponding to specific stages of production (e.g., first submitting the story draft, then the script and storyboard), with revisions based on feedback before progressing to the next stage. In this way, pre-service teachers who gain experience in such processes during their teacher education may become more willing to design digital stories in their professional careers.

Within this context, it has been emphasized that the TPACK framework should be expanded into AI-TPACK in the age of GAI (Ning et al., 2024). This approach suggests that beyond possessing technological knowledge, pre-service teachers should be able to meaningfully integrate GAI tools for pedagogical purposes. The outputs generated through GAI should be evaluated in terms of accuracy, appropriateness, and pedagogical value, while awareness of ethical risks should also be developed (Feldman-Maggor et al., 2024; Ning et al., 2024). Furthermore, the extended/distributed cognition perspective conceptualizes the GAI-supported production process not merely as an individual cognitive activity, but as a holistic cognitive system distributed among the pre-service teacher, the GAI interface, the written prompts, the resulting outputs, and the cycles of revision associated with them (Hutchins, 1995). From this perspective, thinking is not a process occurring solely within the individual mind; rather, it emerges through the interaction between humans and digital tools. When AI-TPACK and distributed cognition are considered together, the use of GAI in teacher education becomes more than a tool for accelerating processes. Instead, it functions as an assistant that makes pre-service teachers' pedagogical intentions visible, reflects their pedagogical decisions, and enables critical evaluation of the outputs they produce.

The expert evaluations of the quality of the digital stories using the RDS, together with the high level of agreement among the experts, indicate both the high quality of the digital stories and the consensus among the three experts regarding this quality. It is important to interpret the quantitative findings together with the qualitative findings obtained in the study. The high quality of the products demonstrates the potential of GAI-

supported production processes to generate strong educational products. On the other hand, the affective burden, technical coordination difficulties, and organizational costs reported by the pre-service teachers suggest that this potential is not sustainable by itself, but rather requires deliberate design and quality assurance mechanisms. Therefore, sharing rubrics such as the RDS in advance, conducting formative evaluations, and providing continuous feedback to pre-service teachers are essential for ensuring that the production process remains monitorable and manageable (Özcan et al., 2016). Digital story production facilitates restructuring knowledge into teachable forms and enables learners to develop personal and deep meaning from that knowledge (Istenic Starcic et al., 2016). It also supports creative writing skills (Baki, 2019) as well as reflective and critical thinking (Çoruk et al., 2020). Accordingly, the quality observed in the products can be explained through the cognitive and pedagogical processes supported by digital story production.

In Şen's (2024) study, the quality of digital stories remained at a moderate level. In contrast, the relatively strong quality of the digital stories in the present study may be explained by GAI's capacity to rapidly transform ideas from text into visuals and animations and to facilitate easy revision (Mittal et al., 2024; Yan et al., 2024). Participants experienced the process as both creatively satisfying and technically and labor-intensively challenging. This finding is consistent with the literature suggesting that digital storytelling is pedagogically powerful but process-wise costly (Çoruk et al., 2020; Gürsoy, 2021; Karataş et al., 2016). At the same time, these findings align with Şen's (2024) emphasis that digital production processes require a substantial investment of time. Rather than conceptualizing digital story production as a single and complex task, dividing the process into smaller and more manageable stages may make production more feasible and sustainable. For example, initially outlining character features, then designing a short scene, and subsequently focusing on aspects such as visual-audio alignment may be less exhausting and more manageable for students. Moreover, if pre-service teachers are explicitly taught how to evaluate the quality of digital stories (e.g., alignment between text and visuals, narrative consistency, revision strategies), they may engage in the production process more consciously and sustainably. Additionally, examining well-designed digital stories at the beginning of the process, conducting small-scale trials, and providing rapid feedback may enhance students' beliefs in their ability to succeed and increase their motivation. Such practices may also enable more efficient use of time.

The technical and GAI-related challenges experienced by the pre-service teachers (Theme 2) demonstrate that digital story production involves more than simply using technological tools. During this process, harmony among text, visuals, audio, and animations must be established, and the quality of the outputs generated through prompts must be evaluated. This responsibility belongs to the pre-service teacher. In particular, ensuring character continuity across scenes, synchronizing audio with lip movements, and maintaining consistency among outputs generated by GAI are not merely technical software-use issues but involve process quality control and organization (Mittal et al., 2024; Yan et al., 2024). These findings also demonstrate that interaction between pre-service teachers and GAI is not a one-way prompt-output relationship; rather, it involves iterative cycles of trial, retrial, feedback, and revision. Within this context, the role of GAI can be conceptualized as a production partnership that facilitates the transformation of pre-service teachers' pedagogical intentions into concrete outputs (Iqbal et al., 2025; van den Berg & du Plessis, 2023). This partnership gains meaning through the revision and critical evaluation of the outputs produced. The AI-TPACK framework emphasizes that this process requires the integration of AI-related technological knowledge, AI-specific pedagogical knowledge, and AI ethics and literacy (Feldman-Maggor et al., 2024; Ning et al., 2024). Therefore, prompt writing, output evaluation, and revision should be explicitly structured as forms of "production literacy." The use of checklists and rubric-based quality assurance tools should also be integrated into the production process (Barbieri et al., 2025; Lakhe Shrestha et al., 2025; Mittal et al., 2024; Yan et al., 2024).

The theme of "Learning Outcomes and Awareness Development" indicates that the GAI-supported digital story production task contributed to the development of pre-service teachers' digital literacy and AI literacy skills. During this process, the AI-related technological knowledge dimension of AI-TPACK was supported through production-based tasks and the resolution of technical problems (Feldman-Maggor et al., 2024; Ning et al., 2024). Furthermore, it is believed that focusing not only on the products themselves but also on the verification of outputs and adherence to ethical principles contributed to the development of the pre-service teachers' literacy skills.

During the GAI-supported production process, the pre-service teachers shared responsibilities and coordinated the collaborative production process. Alongside positive experiences, they also encountered negative experiences, particularly related to unequal contributions among group members. In contrast to the present study, pre-service teachers in Şen's (2024) study generally experienced group work positively, particularly in terms of communication, problem-solving, and collaborative skills. One implication of the present study is the importance of implementing certain precautions. For example, students may rotate responsibilities, report what they contributed to the project, submit work in stages as previously suggested, and document revisions made throughout the process. Such practices may support equitable participation and enable regular monitoring of the quality of collaboratively produced products.

The production-based task in this study created opportunities for pre-service teachers to conceptualize twice-exceptionality not only in terms of the challenges experienced by these individuals but also in terms of their strengths and talents (Lawson et al., 2025; McCoach et al., 2020; Minnaert, 2022; Pfeiffer et al., 2025). Through the process of producing three-dimensional digital stories, twice-exceptionality became visible through the experiences of the story characters (Istenic Starcic et al., 2016), thereby creating a basis for questioning the factors that render these individuals "invisible" (Opoku et al., 2023; Smeets et al., 2023). This context suggests that digital stories can function not only as instructional tools in special education but also as mediating tools that allow student voices to be heard and support self-advocacy (Parsons & Kovshoff, 2025; Robin, 2006). Accordingly, 2e-themed digital stories may be designed and used not only as instructional materials but also, as emphasized by the pre-service teachers, as strengths-based awareness materials that reduce labeling for families, teachers, 2e individuals, and peers. Within this process, it is also important to systematically integrate principles of representation and ethical transparency into the design process (Barbieri et al., 2025; Lakhe Shrestha et al., 2025; Mittal et al., 2024).

In this study, pre-service teachers participated in a GAI-supported digital story production process. This process contributed not only to their production of high-quality digital stories but also to shaping their pedagogical representations of 2e students through an inclusive perspective focused on these students' strengths. While pre-service teachers experienced a creative and enjoyable process and developed AI and digital literacy skills, they also encountered technical problems and difficulties in managing collaborative processes. Since quality control within the production process does not emerge spontaneously, it must be deliberately structured. GAI-supported production-based teacher education practices should therefore not be designed as rapidly completed and loosely structured activities, but rather through an approach grounded in rubrics, structured feedback, AI literacy, and ethical principles. In this way, the pedagogical potential of GAI can emerge in a responsible and sustainable manner.

This study was conducted over a seven-week period with third-year pre-service teachers enrolled in a single institution. This situation limits the transferability of the findings to students studying in different faculties of education or students with different levels of digital production experience. As a case study, the present research does not allow comparisons with groups that did not use GAI or with alternative instructional applications. Future studies may experimentally investigate the effects of GAI-supported production processes on pre-service teachers. In addition, the effects of the stories created by pre-service teachers could be examined among parents, teachers, 2e students, and peers. The data sources in this study were limited to focus group interviews and document analysis. Teacher observations, student journals, researcher journals, and think-aloud protocols may be used in future studies. Furthermore, because the pre-service teachers used numerous GAI tools during the production process and frequently switched between tools due to free-version or credit limitations, some of the reported difficulties may have stemmed from the structure of the technical tools themselves. Therefore, digital story production systems supported through a single integrated ecosystem may be considered in future application

ADIYAMAN UNIVERSITY Journal of Educational Sciences

dergipark.org.tr/tr/pub/adyuebd Cilt 16, Sayı 1, Haziran 2026, Sayfa 502-541 ISSN: 2149-2727

Üretken Yapay Zekâ (ÜYZ) Destekli Üretim Temelli Öğretmen Eğitimi Çalışması: "İki Kere Farklı Dijital Hikâyeler"

Yunus Emre Avcu[1]

Makale Bilgisi

Anahtar Kelime
İki kere farklı öğrenciler,
Öğretmen adayları,
Dijital hikâye anlatımı,
Üretken yapay zekâ.

Yükleme: 27.02.2026

Kabul: 18.05.2026

Yayın: 30.06.2026

Araştırma Makalesi

DOI: 10.17984/adyuebd.1899236

Özet

Bu çalışma, öğretmen adaylarının ÜYZ araçlarıyla iki kere farklı (2f) öğrenciler temalı dijital hikâye üretme süreçlerini ve bu süreçte ortaya çıkan ürünlerin niteliğini incelemektedir. Durum çalışması desenine göre yürütülen çalışmaya, bir eğitim fakültesinde öğrenim gören üçüncü sınıf 54 öğretmen adayı katılmıştır. Yedi hafta süren üretim sürecinde öğretmen adayları, ÜYZ destekli literatür taraması yapmış, hikâye taslağı oluşturmuş, senaryo yazmış, hikâye tahtası hazırlamış, 3D görsel ve animasyonlar, sesler üretmiş ve tüm öğeleri birleştirerek 60-120 saniye uzunluğunda video formatında dijital hikâyeler elde etmişlerdir. Dijital hikâyelerin niteliği "Dijital Hikâyeler İçin Dereceli Değerlendirme Ölçeği" kullanılarak üç uzman tarafından değerlendirilmiştir. Uzmanlar arasında yüksek düzeyde uyum olduğu ve dijital hikâyelerin niteliğinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının üretim sürecine ilişkin nitel veriler odak grup görüşmeleriyle toplanmış ve içerik analizi ile çözümlenmiştir. İçerik analizi sonucunda; "Sürece İlişkin Duygusal Deneyim", "Teknik ve ÜYZ Kaynaklı Sorunlar", "İş birliği ve Üretim Organizasyonu" ve "Öğrenme Çıktıları ve Farkındalık Gelişimi" olmak üzere dört temaya ve on beş kategoriye ulaşılmıştır. ÜYZ destekli üretim süreci, öğretmen adaylarının 2f öğrencilere yönelik pedagojik temsillerini güçlü yönlere odaklanan kapsayıcı bir bakış açısıyla biçimlendirmelerine katkı sağlamıştır. Süreçte yaşanan teknik zorluklar ile iş birliği sürecindeki aksaklıklar üretim temelli öğretmen eğitimi uygulamalarına yönelik önemli ipuçları sunmaktadır.

Giriş

Eğitim sistemleri tüm öğrencilerin potansiyellerini geliştirmeyi hedeflese de bazı öğrenen profilleri uygulamada görünmez kalabilmektedir. İki kere farklı (2f) öğrenciler bu profillerin başında gelmektedir. İki kere farklı öğrenciler bir yandan üstün zekâ ve yeteneklere sahipken, diğer yandan Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu (DEHB), özgül öğrenme güçlüğü ya da otizm spektrum bozukluğu gibi bir yetersizlikle birlikte yaşamaktadır (Reis vd., 2014). Çift yönlü profile sahip bu öğrencilerin güçlü oldukları alanların zayıf yönlerini örtmesi ya da yaşadıkları yetersizliğin üstün potansiyellerini geri planda bırakması sebebiyle, doğru tanılama yapılmasını ve uygun eğitimsel desteğin planlanmasını güçleştirmektedir. Maskeleme adı verilen bu durum sonucunda öğrenciler yanlış ya da eksik tanı ve yetersiz eğitsel destek alarak bütüncül destek hizmetlerinden yararlanamamaktadır (Al Hroub, 2021; Atmaca & Baloğlu, 2022). Bir başka deyişle, bu çocuklar zekâ ve yetenek düzeylerine uygun eğitim hizmeti almaktan mahrum kalmakta ya da zorlandığı alanlarda yalnız bırakılmaktadır.

İki kere farklı bireylerin öğrenme profilleri incelendiğinde, bilişsel açıdan güçlü yönlere sahip olmalarıyla birlikte işlemleme hızı, çalışma belleği ve yürütücü işlevler gibi alanlarda sorun yaşadıkları görülmektedir (Cornoldi vd., 2023; Foley Nicpon & Assouline, 2020). Bu nedenle öğretmenler öğrencinin performansını tek boyutta değerlendirebilmektedirler. Örneğin öğrenci başarısındaki tutarsızlıklar, dikkat problemleri ya da yazılı anlatımda öğrencinin yaşadığı güçlükler, çoğu zaman düşük motivasyon ve davranış problemleriyle ilişkilendirilmektedir. Aynı zamanda yüksek bilişsel kapasiteye sahip öğrencinin ek desteğe ihtiyacı olmadığı düşünülmektedir (Opoku vd., 2023; Smeets vd., 2023). Bu koşullar altında 2f öğrenciler, profillerine uygun bir

Sorumlu yazar[1]: Yunus Emre AVCU, Dr. Öğr. Üyesi, Özel Yetenekliler Eğitimi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Türkiye, yunusemre.avcu@balikesir.edu.tr

şekilde yetersiz oldukları alanlarla birlikte özel yeteneklerini dikkate alan özel eğitim hizmetlerinden yararlanamamaktadır. Sonuç olarak okuldan uzaklaşma, akademik başarısızlık, kırılgan benlik algısı gibi risklerle karşı karşıya kalabilmektedir (McCoach vd., 2020). Kapsayıcı eğitime yönelik araştırmalar da özel yetenekliliğin kapsayıcılık tartışmalarında çoğu zaman geri planda kaldığını, bu nedenle de 2f öğrencilerin sistematik bir biçimde destek alamadığını ortaya koymaktadır (Robinson & Young, 2020).

Türkiye'de yapılan araştırmaların bulguları da benzer bir tabloyu yansıtmaktadır. Öğretmenler özel yetenekli öğrencileri homojen ve sürekli olarak yüksek düzeyde performans gösteren bir grup olarak algılamakta, öğretmenlerin iki kere farklılık ve maskeleme etkisine yönelik bilgi ve deneyimleri sınırlı kalmaktadır (Akgül, 2021; Firat & Bildiren, 2023). Bazı öğretmenler, öğrencinin ihtiyacına göre öğretimi farklılaştırmak yerine öğrenciyi bir okul dışı zenginleştirme programı olan Bilim ve Sanat Merkezlerine (BİLSEM) yönlendirmeyi tercih etmektedir (Akgül, 2021; Lewis & Milam, 2026; Şakar & Baloğlu, 2025). Bu durum öğretmenlerin 2f öğrencilerin öğrenme profillerini dikkate alabilecek bilgi ve pedagojik yaklaşımlara sahip olmadığını düşündürmektedir. Özel eğitim öğretmen adaylarıyla yürütülen çalışmalar ise özel yetenek alanında algılanan yeterliğin ve bu alanda çalışma isteğinin diğer alanlara göre (otizm, zihinsel yetersizlik vb.) görece düşük olduğunu göstermektedir (Yakut & Akgül, 2022). İki kere farklı öğrenciler yalnızca tanılama süreçlerinde değil, öğretmen eğitiminin kavramsal çerçevesinde de yeterince yer bulamamaktadır (Opoku vd., 2023; Smeets vd., 2023).

Bu noktada mesele yalnızca öğretmen adaylarının 2f öğrenciler hakkında yeterli bilgiye sahip olup olmaması değildir. Asıl belirleyici olanın öğretmen adaylarının 2f öğrencileri zihinsel olarak nasıl kavramsallaştırdığı olduğu düşünülmektedir. Öğretmen adaylarının bu öğrencileri hangi özellikleri ile tanımladıkları, 2f öğrencilerin güçlü yönleri ile zorluk yaşadıkları alanlar arasındaki ilişkileri nasıl yorumladıkları ve hangi öğretimsel düzenlemelerin farkında oldukları, sınıf içi uygulamalarının yönünü belirlemektedir. İki kere farklı öğrencilerin yalnızca "problemli" ya da "yetersiz" bireyler olarak algılanmasıyla; güçlü yönleri, özel yetenekleri bulunan, karmaşık bir öğrenme profiline sahip ve bağlama duyarlı destek gereksinimleri bulunan bir öğrenci olarak değerlendirilmesi arasında pedagojik olarak önemli farklar bulunmaktadır. İlgili literatür, bu öğrencilerin yalnızca yaşadıkları güçlükler üzerinden değil, güçlü yönleri ve potansiyelleriyle birlikte, çok boyutlu ve dengeli bir biçimde değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Açar & Gül, 2025; Lawson vd., 2025; Minnaert, 2022; Pfeiffer vd., 2025; Yenioğlu vd., 2022). İki kere farklı öğrencilerle ilgili farkındalığı artırmak için yalnızca kavramsal ve kuramsal bilgi vermek yeterli değildir. Öğretmen adaylarının bu öğrencileri öğrenme ürünleri (hikâye, animasyon, video vb.) aracılığıyla temsil etmeleri; onları nasıl düşündüklerini ortaya koymaları ve bu süreç üzerine düşünmelerinin, farkındalığın daha kalıcı ve derin biçimde gelişmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Öğretmen eğitiminde son dönemde öne çıkan araçlardan biri de ÜYZ uygulamalarının kullanılmasıdır. Metinden metine (örn., ChatGPT), metinden görsele (örn., DALL·E, Midjourney) ve metinden video (örn., Minimax Hailuo, Kling AI) oluşturmaya imkân tanıyan bu uygulamalar; ders planı oluşturma, senaryo üretme, çoklu ortam materyali geliştirme ve geri bildirim sağlama gibi amaçlarla öğretmen adaylarının üretim süreçlerine dahil edilmektedir (Espino, 2025; Kong & Yang, 2024; Mittal vd., 2024; van den Berg & du Plessis, 2023; Yan vd., 2024). ÜYZ uygulamaları fikir üretimini kolaylaştırmakta ve yaratıcı üretkenliği desteklemektedir. Bununla birlikte üretilen bilginin doğrulanmasına yönelik sorunlar, uydurma içerik, önyargı ve aşırı bağımlılık yapabilmesi gibi riskleri de beraberinde getirmektedir (Barbieri vd., 2025; Iqbal vd., 2025; Lakhe Shrestha vd., 2025; Mittal vd., 2024; Yan vd., 2024).

Genişletilmiş ya da dağıtık biliş yaklaşımına göre düşünme süreci yalnızca bireyin zihninde gerçekleşmemekte, insan, araç ve çevre arasındaki etkileşimle birlikte ortaya çıkmaktadır. Bu bakış açısından bakıldığında, ÜYZ düşünme sürecine aktif olarak katılan bir araç (cognitive artifact) olarak ele alınabilir. Iqbal ve diğerleri (2025), birey ile araç arasında ortak bir düzenleme süreci oluşturması (cognitive offloading) ve düşünme sürecinin bir bölümünün yapay zekâ aracına devredilmesi (shared metacognition) sayesinde ÜYZ kullanımının akademik başarıyı geliştirdiğini ortaya koymuştur (Iqbal vd., 2025). ÜYZ'nin öğretmen eğitiminde kullanıldığı araştırmalar, düşünme becerilerinin gelişiminde bu uygulamaların etkili olduğu sonucunu ortaya koymuştur (Oh, 2025; Sun & Huang, 2025; Zhang vd., 2025). Bununla birlikte öğretmen adaylarının ÜYZ tarafından üretilen çıktıyı sorgulamaları, değerlendirmeleri ve kendi öğrenme sorumluluğunu almaları gerekmektedir (van den Berg & du Plessis, 2023).

Söz konusu bu gereklilik, Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPACK) çerçevesinin, Yapay Zekâ Temelli Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (AI-TPACK) biçiminde genişletilmesiyle de uyumludur. AI-TPACK'e göre öğretmen adayları ÜYZ'nin kullanımında teknoloji bilgisinin yanı sıra yapay zekâ ya özgü pedagojik ve etik bilgilere ihtiyaç duymaktadır (Feldman-Maggor vd., 2024; Ning vd., 2024). Ayrıca ÜYZ'nin eğitimde yalnızca basit görevleri yerine getiren bir yardımcıdan ziyade, üretimi, iş birliğini ve yeni öğrenme deneyimlerini mümkün kılan bir pedagojik araç olarak ele alınması anlamlı olacaktır (Iqbal vd., 2025). Bu noktadan bakıldığında ÜYZ'nin, öğretmen adaylarının öğrenciye ilişkin kavramsallaştırmalarını ve öğretimsel yaklaşımlarını somut ürünler üzerinden görünür hâle getirebilecek bir öğrenme ortamı sunabileceği düşünülebilir.

ÜYZ dijital hikâye anlatımı ile kullanıldığında, öğretmen adaylarının öğrenciye ilişkin bakış açılarının daha açık bir biçimde ortaya konulması mümkün olabilir. Böylece pedagojik temsillerin görünür kılınması da sağlanabilir. Dijital hikâye anlatımı, öğretmen adaylarının bir öğrenci hakkında ne düşündüğünü ve nasıl bir öğretim yaklaşımı benimsediğini ortaya çıkaran bir üretim sürecidir (Istenic Starcic vd., 2016). Hikâye temelli üretim süreçleri kuram-uygulama bağını güçlendirmekte, empati kurmayı desteklemekte ve mesleki kimlik gelişimine katkı sunmaktadır (Alban-Vera, 2025; Keary vd., 2022; Kenshinbay vd., 2025). Sistematik derlemeler de bu yaklaşımın duygusal bağ kurma ve empati gelişimi üzerinde etkili olduğunu ortaya koymaktadır (Khan vd., 2025; Sarıca, 2023). Ayrıca sürükleyici medya ve animasyon temelli uygulamalar, çok boyutlu öğrenen profillerinin hem bilişsel hem de duygusal yönlerini daha görünür ve erişilebilir hâle getirmektedir (Giri & Sharma, 2024; Palmieri vd., 2025; Teo & Geuan, 2025).

İki kere farklı öğrencilerin çift yönlü profilleri, dijital hikâye anlatımı temelli çalışmalarla bu karmaşık yapıyı birlikte göstermek için uygun yollar sunmaktadır. Ancak öğretmen adaylarının bu öğrencileri ÜYZ araçlarını kullanarak 3D dijital hikâye şeklinde ele aldığı ve bu süreçte öğrenme ürünlerini, öğrenci deneyimlerini ve öğretmen adaylarının bakış açılarını inceleyen çalışmalar oldukça azdır. Şen (2024), matematik öğretmen adaylarının dijital hikâye üretim süreçlerini incelemiş ve ortaya çıkan ürünlerin genel olarak orta düzeyde başarılı olduğunu belirlemiştir. Öğretmen adayları dijital hikâyeleri öğretimi destekleyici bulmuş; ancak sürecin zaman alıcı olması önemli bir sınırlılık olarak ifade edilmiştir. Mevcut araştırmalar genellikle 2f öğrencilerin karakteristik özelliklerine (Açar & Gül, 2025; Lawson vd., 2025), öğretmen adaylarının eğitim sürecinde ÜYZ kullanmasının ne gibi sonuçlar doğurduğuna (Iqbal vd., 2025; Zhang vd., 2025) ya da dijital hikâye anlatımının pedagojik katkılarına (Khan vd., 2025; Sarıca, 2023) ayrı ayrı odaklanmaktadır. Bu üç alanın kesişiminde yer alan üretim temelli öğretim eğitimi uygulamalarının sistematik bir biçimde ele alındığı çalışmalar görece sınırlı kalmaktadır.

Bu çalışma, eğitim ortamlarında yeterince fark edilmeyen 2f öğrencilerle ilgili öğretmen adaylarının ÜYZ araçlarını kullanarak 3D dijital hikâye oluşturma süreçlerine odaklanmaktadır. Bu süreçte, öğretmen adayları Consensus, Google Akademik Labs, Paperpal, Prism gibi yapay zekâ araçlarını kullanarak literatür taraması yapmış, literatür taraması sonucu elde edilen bilgilerden yola çıkarak ÜYZ destekli senaryo, diyalog, hikâye tahtası (story board), multimedya öğeleri (ses, görüntü) üretmiştir. Sonrasında animasyonlar, ses-dudak senkronizasyonları, video parçalarının hazırlanması, videoların birleştirilmesi ve videoya son halinin verilmesi işlemleri üzerinde çalışmışlardır. Video formatındaki 3D dijital hikâyelerinde öğretmen adaylarından 2f öğrencilere ve bu öğrencilerin eğitim süreçlerine yönelik farkındalıklarını yansıtmaları beklenmektedir. Böylece geleceğin öğretmenlerinin 2f öğrencilerle karşılaştığında onları tanıması, eğitim süreçlerine yönelik önceden farkındalıklarının oluşması ve 2f öğrencilerin gereksinimlerine hitap edecek şekilde onlara öğretim yapabilmeleri için bir adım atılmış olacaktır. Bunu yaparken de öğretmen adaylarının akranlarıyla iş birliği içinde ÜYZ destekli yaratıcı süreçlere dahil olmaları hedeflenmektedir. Çalışmanın amacı, öğretmen adaylarının ÜYZ araçlarıyla 2f öğrenciler temalı dijital hikâye üretme süreçlerini ve bu süreçte ortaya çıkan ürünlerin niteliğini incelemektedir. Bu amaç doğrultusunda araştırma şu sorulara yanıt aramaktadır:

1. Öğretmen adayları tarafından ÜYZ desteğiyle geliştirilen 3D 2f temalı dijital hikâyelerin uzman değerlendirmelerine göre niteliği nasıldır?
2. Öğretmen adaylarının 2f öğrencilerle ilgili ÜYZ destekli üretim sürecine ilişkin deneyimleri nelerdir?
3. Bu süreç öğretmen adaylarının 2f öğrencilere yönelik pedagojik temsillerini nasıl şekillendirmektedir?

Araştırmanın Modeli

Bu çalışma nitel araştırma desenlerinden durum çalışmasına göre desenlenmiştir. Durum çalışmasında tek bir konu ya da durum üzerine odaklanılmakta ve olaylar doğal ortamında incelenmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2021; Yin, 2014). Durum çalışması; bir sosyal olgunun nasıl ve neden o şekilde gerçekleştiğini anlamak ve bir duruma ilişkin bireylerin algı, duygu ve deneyimlerini ortaya çıkarmak için görüşme, gözlem ve doküman inceleme gibi tekniklerin kullanıldığı bir nitel araştırma desendir (Yin, 2014). Mevcut araştırma, öğretmen adaylarının 3D 2f temalı dijital hikâyeleri oluşturma sürecindeki deyimleri, bu sürecin 2f öğrencilere yönelik pedagojik temsillerini nasıl şekillendirdiği ve dijital hikâyelerin niteliğine odaklanmakta ve bunları görüşme ve doküman inceleme teknikleri ile incelemektedir.

Katılımcılar

Bu araştırmanın katılımcılarını Türkiye'nin batısında yer alan yoğun nüfuslu bir ildeki bir eğitim fakültesinde üçüncü sınıfta öğrenimine devam eden 54 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Öğrencilerin 33'ü kadın (%61.1), 21'i erkek (%38.9) öğrencidir. Katılımcıların yaşları 19 ile 22 arasında değişmektedir ($\bar{X}_{yaş}$ = 20.6, SS = 1.13). Öğrencilerin tamamı 2f öğrencilerle ilgili herhangi bir ders almamıştır. Katılımcıların 4'ünün (%7.4) daha önce 3D dijital hikâye oluşturma deneyimi bulunmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Dijital Hikâyeler İçin Dereceli Değerlendirme Ölçeği (DDÖ)

DDÖ; Özcan vd. (2016) tarafından geliştirilmiş, öğretmen adaylarının geliştirdiği dijital hikâyelerin niteliğini ölçmek için kullanılan ve dijital hikâye üretimini planlama, üretim ve paylaşım/sunum/geri bildirim olmak üzere üç ana boyutta ele alan bir analitik rubriktir. DDÖ, planlama boyutunda üç (dramatik soru, hikâyenin amacı, hikâye tahtası oluşturma, özgünlük/çekicilik), üretim boyutunda on (hikâyenin uzunluğu, ekonomiklik, dil ve dilbilgisi kullanımı, telif hakkı ve etik, ses, müzik, çoklu ortam kalitesi, çoklu ortam senkronizasyonu, düzenleme) ve Paylaşım/Sunum/Geri Bildirim boyutunda bir (geri bildirim için paylaşma) olmak üzere toplam 14 ölçüt içermektedir. Tüm ölçütler 0-3 aralığında derecelenmekte (0=Kötü, 3=Mükemmel) ve bu ölçekten en düşük 0, en yüksek 42 puan alınabilmektedir. DDÖ'nün geliştirilme sürecinde literatür ve mevcut rubrikler Özcan vd. (2016) tarafından incelenmiş, uzman görüşleri alınmış, öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen odak grup görüşmelerinde ölçütlerin açıklığı ve işlevselliği gözden geçirilerek ölçeğin son hali verilmiştir. Öğretmen adaylarının hazırladıkları 3D dijital hikâyeler (video formatında) dışında, 2f öğrenciler hakkında yaptıkları literatür taraması raporları, senaryoları (script), hikâye tahtaları da toplanmıştır. Bu veriler DDÖ'nün ölçütlerine ilişkin verilen puanları doğrulamak için kullanılmıştır.

Odak Grup Görüşme Formu

Öğretmen adaylarının 2f öğrencilerle ilgili ÜYZ destekli üretim sürecine ilişkin deneyimleri ve bu sürecin 2f öğrencilere yönelik pedagojik temsillerine yansımasının ortaya konulması için odak grup görüşme formu hazırlanmıştır. Formun hazırlanması sürecinde öncelikle ilgili literatür taranmış, öğrencilerin görüş ve deneyimlerini ortaya çıkarabilecek şekilde görüşme soruları oluşturulmuştur. ÜYZ desteğiyle geliştirilen 3D 2f temalı dijital hikâye üretme sürecini çok boyutlu olarak incelemeyi amaçlayan odak grup görüşme formunda 9 soru ve ilk 7 sorunun altında sondaj sorular yer almaktadır. Görüşme soruları, öğretmen adaylarının sürece ilişkin deneyimleri, 2f öğrenciler hakkındaki kavramsal farkındalıkları, ÜYZ'nin dijital hikâye üretim sürecinde nasıl bir işlev gördüğünü ve bu deneyimin öğretmen adaylarının pedagojik düşünme biçiminde nasıl bir dönüşüm yarattığını kapsamaktadır. Örneğin öğretmen adaylarına "*ÜYZ desteğiyle 3D 2f temalı dijital hikâye üretme sürecini nasıl deneyimlediniz?*" ve "*Bu süreç 2f öğrenciler hakkındaki anlayışınızı nasıl etkiledi?*" gibi sorular yöneltilerek hem yaşantısal hem de kavramsal dönüşüm boyutunda derinlemesine verilerin elde edilmesi hedeflenmiştir.

Özel yeteneklilerin eğitimi alanında ve özellikle 2f öğrencilerle ilgili çalışan 2 öğretim üyesi ve öğretim teknolojileri alanında çalışan bir öğretim üyesinden formun kapsam geçerliği, soruların öğrencilerin deneyim ve görüşlerini ortaya çıkarabilme durumu ve genel niteliği hakkında uzman görüşü alınmıştır. İki soru üzerinde değişiklik yapılmıştır. Örneğin, "*ÜYZ destekli 3D hikâyeler hakkında ne düşünüyorsunuz?*" sorusu daha genel bir değerlendirme sorusu olmaktan çıkarılarak, doğrudan 2f bağlamında farkındalık boyutuna odaklanacak şekilde

netleştirilmiştir. Ayrıca bu soruda olumlu durumlar dışındaki olası riskler ya da eleştirileri de ortaya çıkarabilecek şekilde sondaj sorular eklenerek soru daha dengeli ve derinlemesine veri elde edilebilmesini destekleyecek şekilde değiştirilmiştir. Uzman görüşlerinden sonra görüşme formu iki öğretmen adayına uygulanmış, öğretmen adaylarının soruları açıklık, karmaşıklık ve anlaşılırlık açısından soruları değerlendirmişlerdir. Böylece görüşme protokolünün sahadaki işlevselliği anlaşılmaya çalışılmıştır. Buna göre 9 sorunun da olduğu gibi öğretmen adaylarına uygulanabileceğine karar verilmiştir. Ayrıca bir Türkçe öğretmeni tarafından görüşme soruları dilbilgisi ve imla kuralları açısından incelenmiş ve sorularda küçük değişiklikler yapılmıştır.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Bu çalışma, haftada 2 saat olmak üzere toplamda 7 hafta boyunca yürütülmüştür. Etik kurul onayı alınmasından sonra öğretmen adaylarına çalışmanın amacı ve uygulama süreci detaylı bir şekilde anlatılarak, onam formları imzalatılmıştır. "İki Kere Farklı Dijital Hikâyeler" adı verilen çalışmanın gerçekleştirilmesi sürecinde öğrencilerin ürünleri (AI destekli araştırma raporu, hikâye tahtası, senaryo) toplanmıştır. Video formatında olan 3D dijital hikâyeler sınıf içerinde öğrencilerle izlenilmiştir. Ayrıca tüm öğrencilerle Microsoft Teams programı üzerinden paylaşılmıştır. Üçer kişilik on sekiz öğrenci grubu tarafından üretilen videolar daha sonra üç alan uzmanı tarafından DDÖ kullanılarak değerlendirilmiştir. Birinci uzman özel eğitim alanında 14 yıldır akademisyenlik yapmakta ve özel eğitimde teknoloji entegrasyonu üzerine çalışmaktadır. İkinci uzman 2f öğrencilerle ilgili çalışan, özel yeteneklilerin eğitimi alanında doktora derecesine sahip ve öğretim teknolojileri konusunda çalışmaları olan bir akademisyendir. Üçüncü uzman ise özel yeteneklilerin eğitimi alanında doktora derecesine sahip ve lisans eğitiminde bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi almış bir akademisyendir.

DDÖ puanları Planlama, Üretim ve Paylaşım/Sunum/Geri Bildirim alt boyutlarındaki ölçütlere yönelik uzmanlarca verilen puanların toplanmasıyla elde edilmiştir. Her bir grubun DDÖ puanlarına yönelik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Üç uzmanın verdiği puanların basıklık değeri .697 ve çarpıklık değeri -.310 olarak hesaplanmış, bu değerler -1 ve +1 aralığında olduğundan verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir (George & Mallery, 2018). Veriler normal dağıldığı için uzmanlar arasındaki uyum Pearson Korelasyon analizi yapılarak incelenmiştir. Korelasyon katsayılarının gücü .00–.30 düşük, .30–.70 orta ve .70–1.00 yüksek düzey olarak yorumlanmıştır (Büyüköztürk, 2024). Analiz sonuçları uzmanlar arasında yüksek düzeyde uyum olduğunu ortaya koymuştur (Uzman 1 ve Uzman 2: $r=.932$, $p<.001$; Uzman 1 ve Uzman 3: $r=.830$, $p<.001$; Uzman 2 ve Uzman 3: $r=.949$, $p<.001$). Bu sonuçlar uzman değerlendirmelerinin güvenilir olduğuna işaret etmektedir.

Odak grup görüşmeleri, 5'er kişilik 8 grup ve 6'şar kişilik 1 grup ve 8 kişilik 1 grup, toplamda 10 grup olmak üzere sessiz, ferah ve yeterli alana sahip bir ofiste gerçekleştirilmiştir. Katılımcılarla güvene dayalı ve yargıdan uzak bir iletişim kurulmuştur. Bu sayede katılımcıların görüş ve deneyimlerini görüşmenin doğal akışı içerisinde, yönlendirilmeksizin ifade etmeleri sağlanmıştır. Görüşmeler ortalama 73 dakika sürmüştür. Öğretmen adaylarının yazılı onayı alınarak görüşmeler ses kaydı altına alınmış ve araştırma hakkında katılımcılar bilgilendirilmiştir. Ses kayıtları transkript edilerek yazılı hâle getirilmiştir (59 sayfa) ve araştırmacının bilgisayarında şifreli bir klasör oluşturularak kaydedilmiştir.

Görüşmelerden elde edilen verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizi, öğretmen adaylarıyla yapılan odak grup görüşmelerinden anlamlı örüntüler ve temalar ortaya çıkarmayı amaçlayan sistematik ve tekrarlanabilir bir analiz yöntemi olması nedeniyle bu çalışmada tercih edilmiştir (Yıldırım & Şimşek, 2021). Aynı zamanda bu yöntem nitel verilerin kavramsallaştırılması, kategoriler altında toplanılması ve yorumlanmasına imkân verdiği için odak grup görüşmelerinden elde edilen verilerin analizinde kullanılmaktadır (Krippendorff, 2018). Bu çalışmada kategoriler önceden belirlenmediğinden ve doğrudan veriden üretildiğinden tümevarımsal içerik analizi yaklaşımı benimsenmiştir. Bu yaklaşımın hazırlık, düzenleme ve raporlama olmak üzere üç temel aşaması bulunmaktadır (Elo & Kyngas, 2008). Katılımcı bilgilerinin gizliliğini sağlamak amacıyla öğretmen adaylarına ÖA1, ÖA2....., ÖA54 şeklinde kodlar verilmiştir. İçerik analizi sürecinde veriler öncelikle tekrar tekrar okunarak araştırmacının veriyle bütünleşmesi sağlanmıştır (hazırlık). Ardından açık kodlama yapılarak araştırmanın amacı doğrultusunda anlamlı olabilecek ifadeler belirlenerek kodlar oluşturulmuş (düzenleme), benzer kodlar kategoriler altında toplanmış ve temalar oluşturulmuştur (raporlama) (Yıldırım & Şimşek, 2021).

Kodlama süreci araştırmacı ve nitel araştırma konusunda uzman bir başka araştırmacı tarafından bağımsız bir şekilde yürütülmüştür. Araştırmacıların aynı veriyi kodlarken ne ölçüde aynı kodları oluşturduğunun, bir başka deyişle kodlayıcılar arasındaki uyumun belirlenebilmesi için Miles ve Huberman'ın (1994) önerdiği Güvenirlik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) × 100 formül kullanılmıştır. Kodlayıcılar, toplam kodlama kararlarının %87'sinde aynı şekilde karar vermiştir. Bu oran kodlayıcılar arasında yüksek düzeyde güvenirliği göstermektedir (Miles & Huberman, 1994). Görüş ayrılığı bulunan %13'lük kısım ise araştırmacılar arasında yürütülen sistematik bir uzlaşma süreciyle ele alınmıştır. Bu süreçte her iki araştırmacı farklılık yaratan kodları ve gerekçelerini karşılıklı olarak tartışmıştır. İlgili ham veriye ve araştırma sorularına yeniden başvurularak ortak bir yoruma ulaşılmıştır. Kodlayıcılar arasındaki %87 uyum oranı ve ardından yürütülen uzlaşma süreci bir arada değerlendirildiğinde, analizin güvenilir bir biçimde yürütüldüğü söylenebilir.

Nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenirlik; inandırıcılık, aktarılabilirlik, tutarlılık ve teyit edilebilirlik kavramlarıyla ele alınmaktadır (Lincoln & Guba, 1985). Creswell'e göre (2020) bu ölçütleri sağlamak amacıyla uzun süreli etkileşim, derinlemesine veri toplama, üçgenleme, uzman görüşüne başvurma, katılımcı teyidi, ayrıntılı betimleme ve amaçlı örnekleme gibi stratejiler kullanılmaktadır. Araştırmacı, inandırıcılığı güçlendirmek amacıyla öğretmen adayları ile araştırma süreci boyunca etkileşimde olmuştur. Sürecin her aşamasında öğretmen adayları istedikleri soruları araştırmacıya sorabilmiş ve dönüt alabilmişlerdir. Birden fazla veri toplama aracı kullanılarak üçgenleme yoluyla çeşitli ve derinlemesine verinin elde edilmesi sağlanmıştır. DDÖ'den elde edilen verileri doğrulamak için de literatür taraması raporları, hikâye tahtaları ve senaryolar kullanılmıştır. Veri toplama araçlarının geçerliği uzman görüşlerine başvurularak güçlendirilmiştir. Öğretmen adaylarının ifadelerinden doğrudan alıntılara yer verilerek bulguların inandırıcılığı artırılmıştır. Aktarılabilirliği desteklemek amacıyla içerik analizinden elde edilen bulgular ayrıntılı biçimde betimlenerek okuyucunun bağlamı anlaması ve sonuçların benzer durumlara aktarılabilirliğini değerlendirmesi sağlanmıştır. Tutarlılık ve teyit edilebilirlik açısından ise içerik analizi süreci sistematik bir şekilde yürütülmüş, kodlama aşamaları şeffaf biçimde raporlanmış ve bağımsız kodlama yapılmıştır.

Etik Bildirim

Etik Kurul İzin Bilgisi: Bu araştırma, Balıkesir Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Sosyal ve Beşeri Bilimler kurulunun 26/12/2025 tarihli E-19928322-050.04-617945 sayılı kararı ile alınan izinle yürütülmüştür.

Yazar Çıkar Çatışması Bilgisi: Yazarların beyan edeceği bir çıkar çatışması yoktur.

Yazar Katkısı: Çalışmanın tasarlanması, uygulanması, verilerin toplanması ve nicel ve nitel veri analizi, araştırma raporunun yazılması tek yazar tarafından gerçekleştirilmiştir.

İki Kere Farklı Dijital Hikâyeler

"İki Kere Farklı Dijital Hikâyeler" ismi verilen ÜYZ desteğiyle geliştirilen 3D 2f temalı dijital hikâye üretme sürecinde, Şen'in (2024) çalışmasında kullandığı aşamalar takip edilmiş, bu süreç ÜYZ ile üretim görevleriyle zenginleştirilmiştir. Bu aşamalar Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. *İki kere farklı dijital hikâye üretme süreci*

	Aşamalar	Kolaylaştırıcının (Öğretim üyesi) Görevleri	Öğrenme Yapıları
Planlama	Konu seçimi (Özel yetenekli ve öğrenme güçlüğü olan ya da Özel yetenekli ve DEHB bulunan bir öğrenci profili) AI destekli literatür taraması Literatür taraması raporunun yazılması Rapordan yola çıkarak hikâyeye karar verme Bakış açısı belirleme Dramatik soruyu belirleme	Dijital hikâye anlatımı hakkında bilgi verme Özel eğitimde kullanılan 3D dijital hikâye örnekleri izletme Dijital hikâye üretimi için multimedya araçlarının tanıtımı Dijital hikâye üretim sürecinin aşamaları hakkında bilgilendirme Amaç, tür ve içerik üzerine sınıf tartışması Konu, bağlam ve içerik konusunda gruplara destek olma ÜYZ destekli hikâye taslaklarına yönelik dönüt verme	Grupların oluşturulması İlgi ve deneyimlerine göre grup üyelerinin rollerinin belirlenmesi Üretim sürecinde rollerin değiştirilmesi ve dönüşümlü olarak üstlenilmesine yönelik bir plan oluşturma Grup çalışması becerilerini tartışma ÜYZ destekli literatür tarama Literatür taraması raporunun yazılması Konuyu seçme Hedefleri belirleme Dramatik soruyu belirleme Kolaylaştırıcı ile paylaşma ve tartışma ÜYZ destekli hikâye taslağı yazma Kolaylaştırıcının dönütlerine gör hikâyeyi düzeltme
	Senaryo yazımı Hikâye tahtası oluşturma	Senaryoya yönelik dönüt verme Hikâye tahtası oluşturmaya yönelik bilgi verme Öğrencileri hikâye tahtası oluşturmaya teşvik etme Hikâye tahtalarının değerlendirilmesi ve dönüt verme	ÜYZ destekli senaryo yazımı Kolaylaştırıcının dönütü sonrası senaryoyu düzeltme Hikâye tahtası hazırlama (YZ desteği alınabilir) Kolaylaştırıcının dönütü sonrası hikâye tahtasını düzeltme
Üretim	Çoklu medya araçlarının seçimi Görsel, ses, müzik ya da videoların hazırlanması	ÜYZ destekli multimedya oluşturma araçlarının tanıtılması Uygun dil kullanımının öğrencilere örneklendirilmesi ÜYZ destekli 3D ortamda sahne tasarımı, sanal kamera ve görsel anlatım tekniklerinin öğretmen tarafından örneklenmesi	Çoklu medya araçlarının seçilmesi ÜYZ destekli çoklu medya öğelerinin hazırlanması (ses, görsel, müzik, seslendirme, video vb.)
	ÜYZ destekli 3D dijital hikâyelerin oluşturulması	Film kalitesine ilişkin biçimlendirici değerlendirme (informal gözlemler dahil)	Hikâyelerin dijital üretim ortamında yapılandırılması
	Hız, ekonomiklik, organizasyon	3D tarzı dijital videoların teknik açıdan değerlendirilmesi	Açıklamaların eklenmesi 3D sahne geçişleri, animasyon akışı ve ses-görsel senkronizasyonu düzenleyerek hikâye temposunu ayarlama Animasyonların oluşturulması ve düzenlenmesi ÜYZ destekli 3D dijital videoların oluşturulması /Tüm dijital öğelerin tek bir video olarak birleştirilmesi
Paylaşım/Sunum/Geri Bildirim	Grup içinde değerlendirme Kolaylaştırıcı ile değerlendirme Dönüt	ÜYZ destekli 3D dijital hikâyelerin (video formatında) grup içinde değerlendirilmesi ve önerilerin sunulması	Değerlendirme
	Sınıfla paylaşma Dönüt	ÜYZ destekli 3D dijital hikâyelerin sınıfla paylaşılması ve dönüt verme	Sınıfla paylaşma ÜYZ destekli 3D dijital hikâyelerin geliştirilebilmesine yönelik öneriler sunulması
	ÜYZ destekli 3D dijital hikâyelerin yaygınlaştırılması	ÜYZ destekli 3D dijital hikâyelerin Microsoft Teams üzerinden diğer öğretmen adayları ile paylaşılması	ÜYZ destekli 3D dijital hikâyelerin Microsoft Teams'te paylaşılması

Tablo 1'de sunulan dijital hikâye oluşturma sürecinin aşamaları dikkate alınarak, kolaylaştırıcı olarak öğretim üyesinin ve öğretmen adaylarının gerçekleştirdiği çalışmalar detaylı olarak "Planlama", "Üretim" ve "Paylaşım/Sunum/Geri Bildirim" başlıkları altında sunulmuştur.

Planlama

"İki Kere Farklı Dijital Hikâyeleri" üretme süreci "Planlama" aşaması ile başlamıştır. Öğrenciler kendi ilgi ve isteklerine göre 3'er kişilik gruplarını (toplamda 18 grup) oluşturmuşlardır. Öğretim üyesi bu süreçte kolaylaştırıcı rolünü üstlenmiştir. Kolaylaştırıcı, öğretmen adaylarına dijital hikâye anlatımı üzerinde bilgiler vermiştir. Öğretmen adaylarıyla Dijital Hikâyeler İçin Dereceli Değerlendirme Ölçeği (DDÖ) paylaşılmış ve nitelikli bir dijital hikâyeyi oluşturan ölçütleri incelemeleri sağlanmıştır. Özel eğitimde 3D Pixar tarzı dijital hikâye örnekleri öğrencilere izletilmiş ve bu süreçte "ozelegitim.38" isimli sosyal medya sayfasındaki örneklerden yararlanılmıştır. Üç boyutlu Pixar tarzı dijital hikâyelerin oluşturulabilmesi için gerekli olabilecek araçlar (KlingAI, Google Whisk, Elevenlabs, Hailuoai, Runway, Gemini, Qwen, ChatGPT, Capcut, Google ImageFX vb.) öğrencilere tanıtılmıştır. Öğretmen adayları ilk olarak 2f öğrencilerle ilgili YZ destekli literatür taraması araçlarını kullanarak bir rapor hazırlamışlardır. Uygulama öncesinde öğrencilere Consensus, Prism, SciSpace, Elicit, Google Akademik Lab gibi araçlar kullanılmıştır. Literatür taraması sonucunda 2f karakterlerin profilini belirlemişlerdir. Bu profil özel yetenek (IQ>130 ile resim, müzik, liderlik, özel akademik alan, yaratıcılık alanı vb.) ile DEHB veya öğrenme güçlüğünü içermektedir. ÜYZ destekli literatür raporunun yazılmasından sonra öğretmen adayları, dijital hikâyeleri için konuyu ve hedefleri (Tablo 2), ardından dramatik soruyu belirlemişlerdir.

Tablo 2. *Örnek dijital hikâyenin konusu ve hedefleri*

Dijital Hikâyenin Konusu	Hedefleri
İki kere farklı (2f) bir çocuk olan 9 yaşındaki Ege'nin içsel ve dışsal çatışmalarını merkeze almaktadır. Ege, yüksek zekâ düzeyine ve yaratıcı problem çözme becerisine sahip olmasına rağmen disleksi nedeniyle akademik alanlarda zorlanmaktadır. Hikâye, Ege'nin "*Ben tembel miyim, yoksa zeki miyim?*" sorusu etrafında şekillenen kimlik mücadelesini ve standart eğitim sisteminin onun potansiyelini görememesini ele almaktadır. Üstün zekâ ve yetenek ile öğrenme güçlüğünün aynı bireyde eş zamanlı olarak var olabileceği ve çocuğun potansiyelinin ortam koşullarına göre görünür ya da görünmez hâle gelebildiği işlenmektedir.	Hikâyenin temel hedefi, 2f çocuklara yönelik farkındalık ve empati geliştirmektir. Özellikle: Öğretmenlerin yalnızca çıktıya (sınav kâğıdı) değil potansiyele de bakmasını sağlamak, Velilerin çocuğun yaşadığı güçlüğü doğru şekilde anlamasına katkı sunmak, Eğitim sisteminin standartlaştırılmış beklentilerinin 2f öğrenciler üzerindeki etkisini görünür kılmak, 2f öğrencilerin güçlü ve zayıf yönlerinin birlikte var olabileceğini toplumsal düzeyde anlatmak, "Normal olma" baskısına karşı bireysel farklılıkların değerini vurgulamak amaçlanmaktadır.

Ege'nin hikâyesi için öğretmen adaylarından oluşan grubun belirlediği dramatik soru şu şekildedir:

> Bir zihin düşünün; evrenin sırlarını çözecek kadar hızlı koşarken, harflerin dünyasında kendi ritmini arayan. Sistem onu "zeki ama tembel" diye etiketleyip bir kenara ittiğinde; o çocuk kendi zihninin labirentinde kaybolmadan hem gökyüzündeki kanatlarını hem de yeryüzündeki köklerini aynı anda nasıl kucaklayabilir?

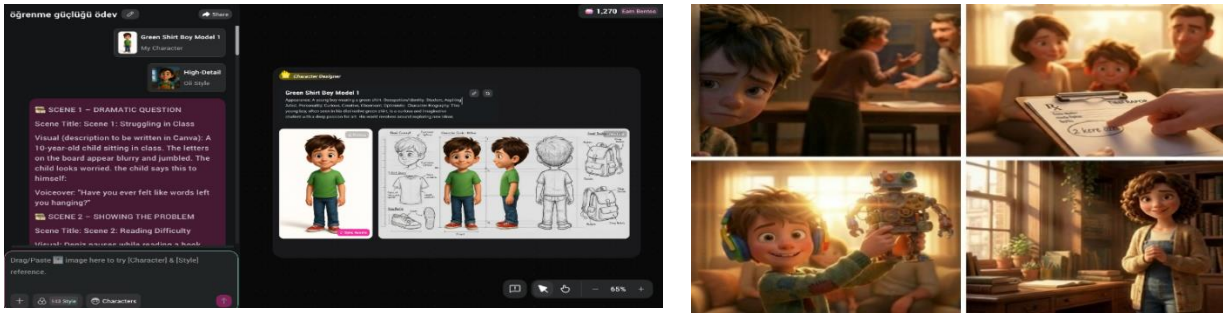
Dramatik sorunun belirlenmesinden sonra kolaylaştırıcı öğrencilere dönüt vermiş ve buraya kadar yaptıkları üzerinde tartışmışlardır. Sonrasında öğretmen adayları ÜYZ (Gemini, Chat GPT, Claude vb.) desteği ile hikâye taslağı hazırlamışlardır. Öğrencilerin en çok tercih ettiği ÜYZ'lerin Gemini ve ChatGPT olduğu gözlemlenmiştir. Hikâye taslağı kolaylaştırıcıya sunulmuş ve kolaylaştırıcı öğrencilere dönüt vermiştir. Verilen dönütlere göre öğrenciler hikâyelerini revize etmişlerdir. Öğretmen adayları hikâyelerine son halini verdikten sonra ÜYZ desteği ile senaryolar yazmışlardır. Öğrenciler kolaylaştırıcının dönütü sonrasında senaryolarını düzeltmişler ve sonrasında hikâye tahtası (sahne planları) hazırlamışlardır. Grupların hikâye taslakları ve hikâye tahtalarından örnekler Şekil 1'de sunulmuştur.



Şekil 1. *Hikâye taslağı ve tahtalarından örnekler*

Üretim

Hikâye tahtalarının hazırlanmasında sonra öğretmen adayları hikâye tahtalarını referans olarak kullanarak seçtikleri ÜYZ araçları ile çoklu medya araçlarını (ses, müzik, görsel vb.) hazırlamışlardır. Buradaki amaç, öncelikle hikâye tahtasında yer alan karakterleri, sahneleri 3D görseller olarak ÜYZ araçlarıyla üretmektir. Aynı zamanda karakterlerin özelliklerine göre seslerin oluşturulması, animasyonların, sahne geçişlerinin, efektlerinin, animasyon hızı ve hikâye temposunun düzenlenmesi de bu aşamada gerçekleştirilmektedir. Üretim aşaması dijital hikâyede yer alan öğelerin üretildiği ve bir araya getirildiği süreçleri kapsamaktadır. Altı-sekiz saniye aralığında; ana karakter, ses/konuşma, varsa müzik, animasyondan oluşan bir sahne video formatında kaydedilmektedir. En sonunda video birleştirme programında (Capcut) birleştirerek 60-120 saniye uzunluğunda bir dijital hikâye elde edilmektedir. Karakter üretme süreciyle ilgili görsel ve Ege'nin hikâyesi üzerinde çalışan grubun sahneler için ürettikleri görseller Şekil 2'de sunulmuştur.



Şekil 2. *Karakter üretim süreci ve Ege'nin hikâyesine ilişkin ÜYZ destekli üretilen karakter ve sahneler*

Paylaşım/Sunum/Geri Bildirim

İki Kere Farklı Dijital Hikâyelerin son aşamasında, öğretmen adayları grupları içerisinde ürettikleri dijital hikâyeleri değerlendirilmiş ve geliştirilmesi yönünde önerilerde bulunmuşlardır. Sonrasında dijital hikâyeler sınıftaki diğer öğrencilerle paylaşılmıştır. Hem öğrenciler hem de kolaylaştırıcı hikâyelere yönelik dönüt vermiştir. Yaygınlaştırma için dijital hikâyelerin yer aldığı bağlantı Microsoft Teams'te fakültedeki diğer öğrencilerle paylaşılmıştır. Bu hikâyelere şu bağlantıdan ulaşılabilir: https://drive.google.com/drive/folders/16gJ0wgx40yobsV2BLEhxVTCo51iuSjC8?usp=sharing

Bulgular

ÜYZ Destekğiyle Geliştirilen 3D 2f Temalı Dijital Hikâyelerin Niteliği

On sekiz grup tarafından üretilen dijital hikâyelerin niteliği üç uzman tarafından DDÖ kullanılarak değerlendirilmiştir. Uzman değerlendirmelerine ilişkin sonuçlar Tablo 3'te verilmiştir. Grupların ortalamaları 29.83 ile 40.67 arasında değişmektedir ($\bar{X}_{DDÖ}$ = 35.20, *SS*=2.55). DDÖ toplam puan aralığının 0-42 arasında olduğunu dikkate alındığında, on sekiz grubun ortalamasının ölçeğin üst sınırına oldukça yakın olduğu ve en yüksek alınabilen puanın %84'üne karşılık geldiği görülmektedir. Hiçbir grup alt performans aralığında değildir.

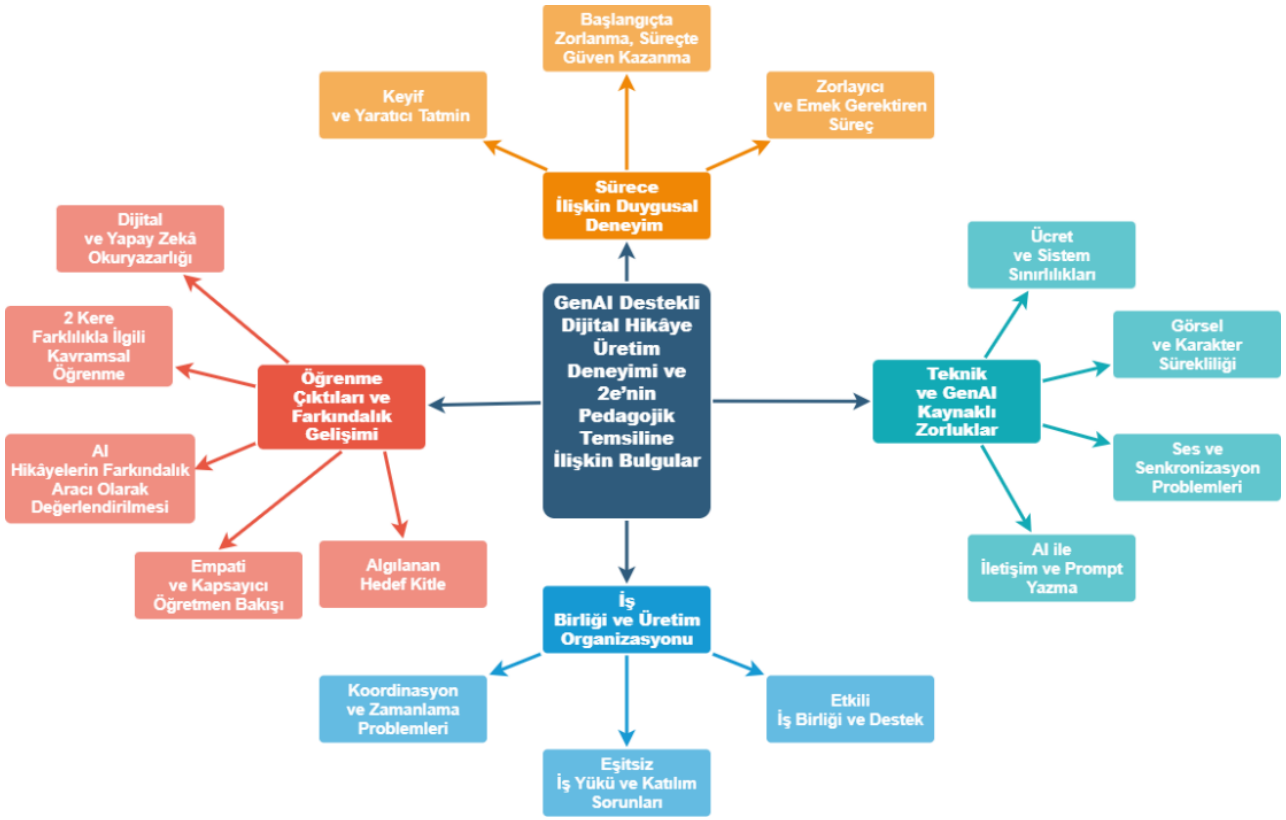
DDÖ toplam puan ortalamaları açısından grupların genel olarak başarılı olduğu ve üretilen çalışmaların nitelik açısından güçlü olduğu söylenebilir.

Tablo 3. *DDÖ'ye yönelik uzman değerlendirmeleri*

Grup	Uzman1	Uzman2	Uzman3	$\bar{X}$
G01	35.0	34.0	33.5	34.17
G02	39.0	38.0	37.0	38.00
G03	37.0	36.0	36.0	36.33
G04	34.5	34.0	34.5	34.33
G05	36.5	37.5	36.5	36.83
G06	33.5	33.5	33.5	33.50
G07	36.5	37.0	37.0	36.83
G08	37.0	35.0	34.5	35.50
G09	40.0	41.0	41.0	40.67
G10	36.5	36.0	36.0	36.17
G11	29.0	29.5	31.0	29.83
G12	31.0	29.5	30.0	30.17
G13	35.0	36.0	38.0	36.33
G14	33.5	35.0	35.5	34.67
G15	34.5	35.0	36.0	35.17
G16	34.5	35.0	34.5	34.67
G17	34.5	33.5	33.0	33.67
G18	37.0	37.5	36.0	36.83

ÜYZ Destekli Dijital Hikâye Üretim Deneyimi ve 2f'nin Pedagojik Temsili

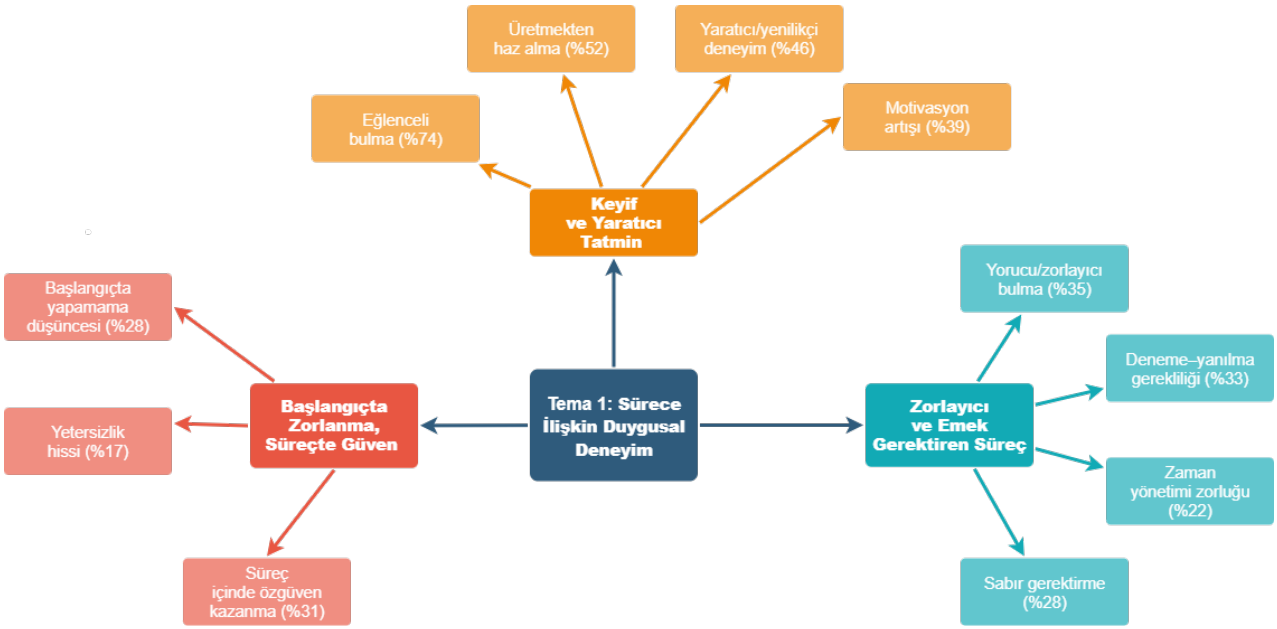
Öğretmen adaylarının odak grup görüşmelerinde verdikleri yanıtların analizinden elde edilen bulgular, dört tema ve on beş kategori çerçevesinde sunulmuştur. Bu temaların ve kategorilerin bütüncül yapısı Şekil 3'te sunulmuştur. Bulguların okunabilirliğini arttırmak amacıyla görsel temsillerden faydalanılmıştır. Her bir kategori içerisinde, sıklıkla tekrarlanan örüntülerin yanı sıra özgün iç görüler doğrudan alıntılarla desteklenmiştir. Böylece verilerin otantikliği korunurken literatüre yapılan katkılar görünür kılınmıştır.



Şekil 3. *Araştırma bulgularından ortaya çıkan temalar ve kategoriler*

Sürece İlişkin Duygusal Deneyim

Öğretmen adaylarının ÜYZ destekli dijital hikâye üretme sürecine yönelik duygusal deneyimleri Şekil 4'te sunulmuştur. Tema içerisindeki en baskın örüntü sürecin eğlenceli bulunması (%74), üretmekten haz alma (%52) ve yaratıcı/yenilikçi deneyim (%46) kodlarıyla şekillenen "Keyif ve Yaratıcı Tatmin" kategorisinde ortaya çıkmıştır. Katılımcıların %39'u bu sürecin motivasyonlarını arttırdığını belirtmiştir. Öğretmen adayları, üretim temelli çalışmaları tamamlanması gereken bir ders etkinliğinden ziyade; keşif, merak ve yaratıcılıklarını ortaya koyma duygularını besleyen bir öğrenme yaşantısı olarak algılamışlardır. ÖA11'in "*Video yapmak çok hoşuma gitti. Bir şey oluşturmak, çok harika da olmasa bir şey üretme duygusunu sevdim çünkü ortaya bir ürün çıkarmak insanı gerçekten mutlu ediyor.*" ifadesi somut bir ürün ortaya koymanın içsel doyumla ilişkili olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde üretim sürecinin yeni öğrenmelerle birleşerek keyif verdiğini bir katılımcı şu şekilde belirtmiştir: "*İlk defa Disney/Pixar tarzı bir animasyon yapmak, yeni bir şeyler öğrenmek çok keyif vericiydi.*" (ÖA42). Katılımcıların alıntıları duygusal deneyimlerinin yalnızca eğlence ile sınırlı olmadığını; öğrenme, yaratıcılık ve üretkenlik hissiyle birlikte yapılandığını göstermektedir.



Şekil 4. *Birinci temaya ilişkin kategori ve kodlar*

Bu kategoride öne çıkan ikinci örüntü, sürecin başında hissedilen yapamama düşüncesi (%28) ve yetersizlik hissinin (%17) zamanla yerini özgüvene (%31) bırakmasıdır. Bu noktada katılımcıların deneyimleri yalnızca süreç sonundaki memnuniyet hissinden değil, süreç içerisinde değişen ve dönüşen duygular üzerinden de şekillenebilmektedir. Bir katılımcı süreç başındaki hislerini şu şekilde ifade etmiştir: *"İlk defa dijital bir hikâye oluşturacağım için kaygılı ve yetersiz hissettim."* (ÖA23). Sürecin ilerlemesiyle birlikte zorlukların bilgiyle rahatlamaya dönüştüğü şu ifadeyle görünür hâle gelmektedir: *"Bilmediğimiz için başlarken zorlandık. Devamında ne yapacağımızı bildiğimizden daha rahat ve güzel geçti."* (ÖA4).

Duygusal deneyimin üçüncü kategorisi, sürecin keyif verici ve zamanla kolaylaşıp özgüveni arttıran yönleriyle eş zamanlı olarak "zorlayıcı ve emek gerektiren" yönlerini ifade etmektedir. Katılımcıların bir kısmı süreci yorucu/zorlayıcı (%35) ve sabır gerektiren (%28) olarak nitelendirmiştir. Ayrıca süreçte deneme-yanılma gerekliliği (%33) ve zaman yönetimi zorluğunu (%22) vurgulamışlardır. Öğretmen adayları üretim sürecini yalnızca yaratıcı bir akış deneyimi olarak değil; aynı zamanda tekrar, düzeltme, uyarlama ve beklenmeyen teknik engellerle mücadele etmeyi gerektiren zaman alıcı bir çalışma pratiği olarak görmektedir. Bir katılımcı istediği çıktıyı elde etmek için tekrar tekrar denemeyi gerektiren yaşadığı döngüsel süreci şu şekilde betimlemiştir: *"Zorlandığım kısımlar şunlardı: Promptları düzenleyip girip istediğim sahneyi alamamak, tekrar tekrar denemek. Bir sahne olduktan sonra bu sefer diğer sahnede aynı durum ama zamanla iyice öğrendim diyebilirim ama genel olarak bu çalışma sürecini sevdim diyebilirim, çünkü yeni şeyler öğrenmek beni her zaman mutlu ediyor. Sonuçta zorlanma olmadan, konfor alanının dışına çıkılmadan gelişim tam anlamıyla olmaz."* (ÖA45).

Teknik ve ÜYZ Kaynaklı Zorluklar

Şekil 5'te dijital hikâye üretme sürecinde öğretmen adaylarının yaşadıkları teknik ve ÜYZ'den kaynaklanan zorluklar verilmiştir. Bu zorluklar; görsel ve karakter sürekliliği, ses ve senkronizasyon problemleri, AI iletişim ve promt yazma ve ücret-sistem sınırlıklarıyla ilgilidir. Öğretmen adayları en çok doğru komut yazma zorluğundan (%41) ve ÜYZ yazılımlarının ücretsiz versiyonlarının sınırlıklarından (%41) söz etmişlerdir. Bir sahne tasarlarken orada kullanılan karakterin tüm karakteristik özellikleriyle diğer sahnelerde devam ettirilmesinin güç olması (%39) ve karakterin ağzıyla yapay zekâ ile oluşturulan sesin animasyonda eş zamanlı çalışmaması (%28) konularında da zorluklar deneyimlenmiştir.

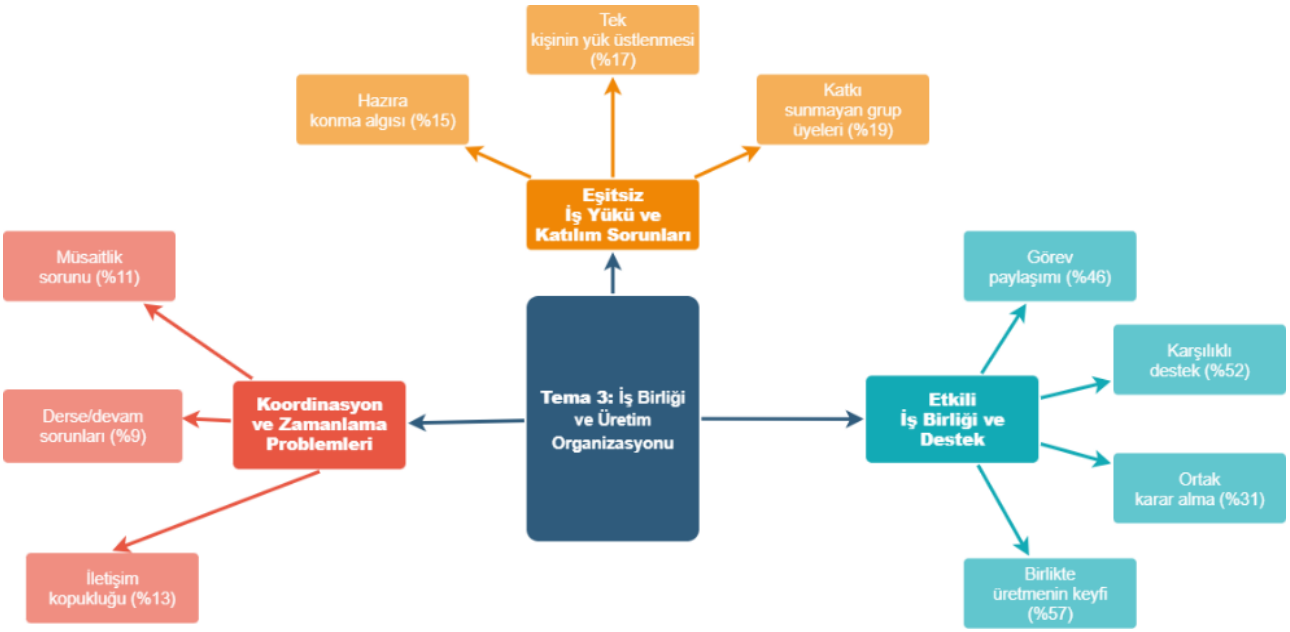


Şekil 5. *İkinci temaya ilişkin kategori ve kodlar*

Tema kapsamında öne çıkan ilk kategori, ücret ve sistem sınırlılıklarıdır. Öğretmen adayları ÜYZ'lerin ücretsiz sürümlerinin sınırlı yapısını üretim sürecini etkilediğinden söz etmişlerdir. Özellikle animasyon üretmek için sınırlı kredi, günlük kullanım hakkı ve video süresi gibi engeller katılımcıların üretim süreçlerini kesintiye uğratmış ve alternatif çözüm yolları bulmayı zorunlu kılmıştır. ÖA17 bu durumu şu şekilde ifade etmiştir: "*Yapay zekâ araçlarını kullanırken kullanım hakkı sınırının olmasından dolayı çok farklı yapay zekâ araçlarından yararlanmak zorunda kaldık. Bu durum çalışmanın bütünlüğünü bozdu, yine de aynı yazılımdan farklı hesaplar açarak sorunları çözdük.*" Katılımcılar görsel ve karakter sürekliliğine ilişkin de bazı sorunlar yaşamışlardır. Dijital hikâye sürecinde anlatı bütünlüğünü korumanın ciddi bir teknik zorluk oluşturduğunu, Karakter devamlılığı sorunu (%39), sahne tutarsızlığı (%31) ve istenen çıktıyı alamama (%35) kodları ortaya koymaktadır. Aynı karakteri farklı sahnelerde tutarlı bir biçimde oluşturmanın güçlüğünü bir katılımcı şu şekilde dile getirmiştir: "*Yapay zekânın aynı karakteri birkaç kere aynı şekilde yapmaması, sürekli karakteri değiştiriyordu. Buralarda zorlandık.*" (ÖA29). Görsel öğelerin üretimi ve organizasyonu gibi işitsel öğelerde de benzer bir durum söz konusudur. Öğretmen adayları "Ses ve senkronizasyon problemleri" kategorisinde, ses-video uyumsuzluğu, ağız-ses senkronizasyonu, seslerin yapay olması ve karakterle uygun seslerin bulunması güçlüklerinden söz etmişlerdir. Öğretmen adayları YZ ile iletişim ve prompt yazma süreçlerinde de birtakım problemlerle karşılaşmışlardır. Doğru komut yazma zorluğu (%41), YZ'nin isteneni anlamaması (%35) ve tekrar tekrar deneme ihtiyacı (%33) kodları, katılımcıların yapay zekâ ile etkileşimi bir "iletişim süreci" olarak deneyimlediklerini göstermektedir. Bir katılımcı bu durumu açık biçimde şu sözlerle ifade etmiştir: "*Yapay zekâya ne istediğimi anlatmak konusunda zorlandım.*" (ÖA21).

İş birliği ve Üretim Organizasyonu

Öğretmen adayları, ÜYZ destekli dijital hikâye üretme sürecini yalnızca bireysel bir teknik üretim süreci olarak görmemekte, yoğun bir grup etkileşimi ve üretim organizasyonu sürecini yaşadıklarını dile getirmektedir. Şekil 6 incelendiğinde, en baskın kodun birlikte üretmenin keyfi (%57) ve karşılıklı destek (%52) olduğu görülmektedir. Bunu görev paylaşımı (%46) ve ortak karar alma (%31) kodları izlemektedir. Bununla birlikte öğretmen adayları tek kişinin yükü üstlenmesi (%17), katkı sunmayan grup üyeleri (%19) ve hazıra konma algısı (%15) gibi olumsuz deneyimleri belirtmişlerdir. Diğer kategoriler kadar sık olmasa da öğretmen adayları koordinasyon ve zamanlama problemlerinden de söz etmişlerdir.



Şekil 6. *Üçüncü temaya ilişkin kategori ve kodlar*

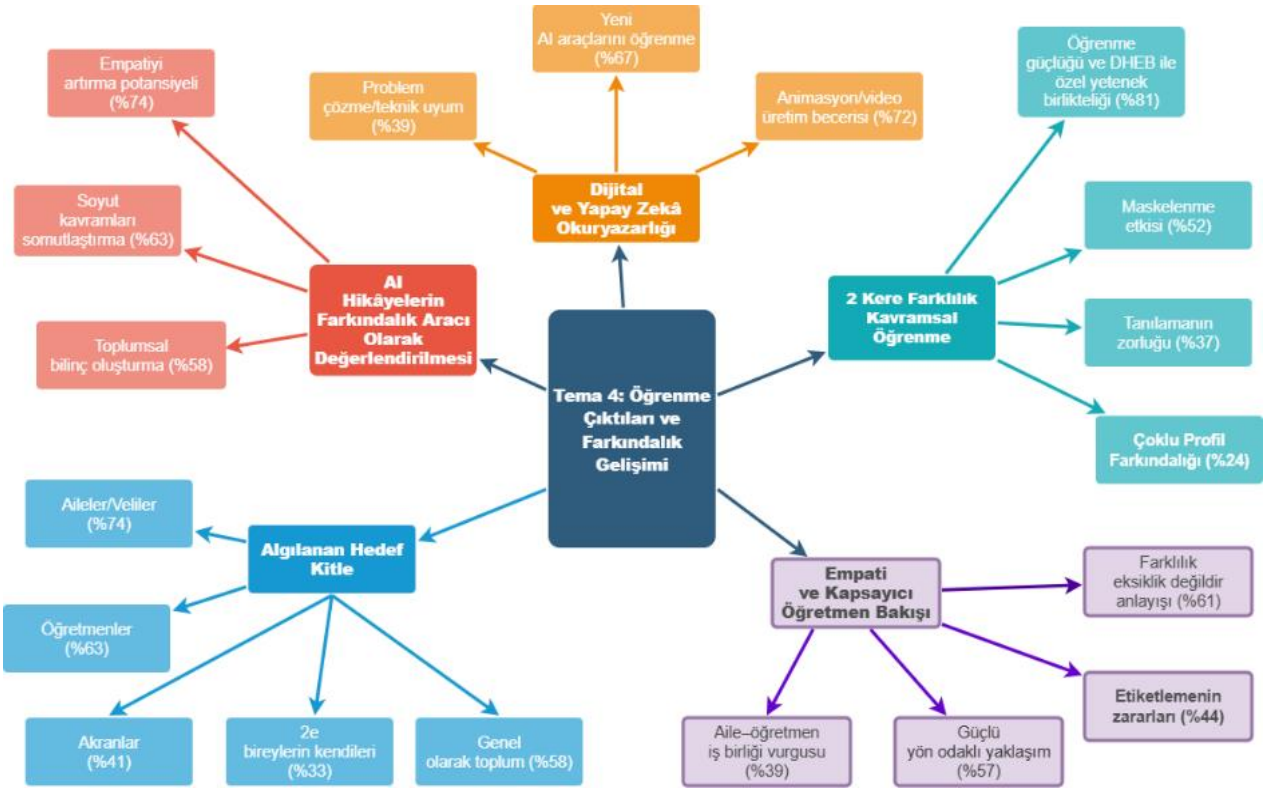
Bu temada ilk bakışta dikkat çeken kategori "Etkili İş Birliği ve Destektir." Katılımcıların önemli bir bölümü üretim sürecinin grup içinde dayanışma ve paylaşımla ilerlediğini ifade etmiştir. Üretim sürecinin verimliliğini görev paylaşımının planlı bir biçimde yapılması, her bireyin belirli bir sorumluluğu üstlenmesi ve yerine getirmesi etkilemiştir. Bu durumu bir katılımcı şu sözlerle ifade etmiştir: "*Güzel bir görev üzerinde çalıştık, görev sürecinde gruptaki arkadaşlarımla birlikte birbirimize destek olarak çalışmayı çok sevdim. Her adımı sırasıyla yapmaya çalıştık, görevlerimizi yerine getirmeye çalıştık ve genel olarak her şey güzeldi*." (ÖA14). Tema içerisinde yer alan bir diğer kategori eşitsiz iş yükü ve katılım sorunlarını ele almaktadır. Öğretmen adaylarının bir kısmı grup içerisindeki sorumlukların her zaman tam olarak yerine getirilmediğini ifade etmiştir. Bu nedenle üretim sürecindeki tüm yük bazen bir öğrencinin omuzlarına binmiştir. Bu durumu bir katılımcı şöyle anlatmıştır: "*Ben süreç boyunca çok yoruldum çünkü grubun direği gibiydim. Bu görevi baştan sona ikimiz yaptık, diğer arkadaş az emek verdi*." (ÖA27). Öğretmen adayları koordinasyon ve zamanlama ile ilgili de bazı problemler yaşamışlardır. Özellikle grup üyelerinin aynı zaman diliminde bir araya gelmekte zorlanmaları, devamsızlık yapılması ve grup içindeki iletişim kopuklukları üretim sürecini sekteye uğratmıştır. Katılımcıların bir bölümü, ortak çalışma zamanını ayarlamanın teknik süreç kadar zorlayıcı olduğunu vurgulamıştır. ÖA18, bu durumu şu şekilde ifade etmiştir: "*Grup çalışması olduğu için herkesin müsait olduğu bir anı sınıf dışında bulmak çok zor oluyor. Derste çalışsak bile o gün derse gelmeyen arkadaşımız olabiliyor.*" (ÖA18).

Öğrenme Çıktıları ve Farkındalık Gelişimi

Öğretmen adayları, ÜYZ destekli dijital hikâye üretim sürecini yalnızca teknik bir görev olarak değil, çok boyutlu bir öğrenme ve farkındalık deneyimi olarak anlamlandırmaktadır. Katılımcılar yeni YZ araçlarını öğrendiklerini (%67), animasyon yapma becerisi (%72) kazandıklarını belirtmişlerdir. Teknik becerilerle birlikte özel yetenekle birlikte DEHB ve öğrenme güçlüğünün birlikte aynı bireyde bulunabileceğini (%81) kavramışlar, 2f ile ilgili önemli kavramsal anlayışlara (maskeleme (%62), tanılamanın zorluğu (%37), çoklu profil farkındalığı (%24)) sahip olduklarını vurgulamışlardır. Farklılık eksiklik değildir anlayışı (%61) ve güçlü yön odaklı yaklaşım (%57) empati ve kapsayıcı öğretmen bakışına ilişkin kodlar olarak dikkat çekmektedir. Öğretmen adayları dijital hikâyelerin empatiyi arttırma (%74), soyut kavramları somutlaştırma (%63) ve toplumsal bilinç oluşturma (%58) potansiyelleri olduğunu ve veliler (%74), öğretmenler (%63), akranlar (%41), 2f bireyler (%33) ve genel olarak tüm toplum (%58) için faydalı olabileceğini vurgulamışlardır (Şekil 7).

"Öğrenme Çıktıları ve Farkındalık Gelişimi" temasına (Şekil 7) ilişkin ilk olarak dijital ve yapay zekâ okuryazarlığına ilişkin kodlar dikkat çekmektedir. Katılımcılar daha önce kullanmadıkları ÜYZ araçlarıyla tanıştıklarını ve animasyon üretimi konusunda teknik becerileri kazandıklarını belirtmişlerdir. Bir öğretmen adayı bu kazanımı şu şekilde ifade etmiştir: "*Yeni yapay zekâlar araştırdık. Video düzenleme, animasyon oluşturma*

gibi beceriler öğrendim." (ÖA6). Bir başka kullanıcı da teknik alandaki kazanımlarını şu şekilde ifade etmiştir: "*Bu ders sürecinde dijital araçları daha bilinçli kullanmayı, görsel ve hikâye temelli içerikler üretmeyi öğrendim. Yapay zekâ destekli uygulamaların eğitimde nasıl kullanılabileceğini deneyimledim*." (ÖA19).



Şekil 7. *Dördüncü temaya ilişkin kategori ve kodlar*

Öğretmen adayları bu tema altında kavramsal öğrenmelerinden söz etmiştir. Bir katılımcı, *DEHB'li olup aynı zamanda özel yetenekli veya üstün zekâlı bireyler de mevcuttur. Güçlü yönler zayıfları gizler bazen de zayıflar güçlüleri*." (ÖA12) şeklinde 2f öğrenci profiline yönelik kavramsal kazanımını dile getirmiştir. ÖA31 ise maskeleme etkisini ve 2f öğrencilerin geç fark edilme durumunu şu şekilde ifade etmiştir: "*İki kere farklı çocukların çevresi tarafından yanlış anlaşılması sonucunda yanlış etiketler konulabileceğini, iki farklı durumun birbirini maskelemesi sonucu bu öğrencilerin fark edilip destek sağlanması konusunda geç kalınabileceğini öğrendim*." (ÖA31). Öğretmen adayları, 2f profilinin karmaşık doğasını kavramışlar ve bu durumun pedagojik değerlendirme süreçlerinde dikkate alınması gerektiğini fark etmişlerdir. Katılımcıların farklılıkların bir eksiklik değil, desteklenmesi gereken bireysel özellikler olduğunu vurgulamaları (%61), güçlü yön odaklı yaklaşıma (%57) ve etiketlemenin zararlarına (%44) değinmeleri pedagojik bakış açılarındaki dönüşümü ortaya koymaktadır. Bu durum ÖA22 tarafından şu şekilde ifade edilmiştir: "*Farklı olmak eksiklik değildir, doğuştan verilen bir farklılık hatta diğerlerinden daha da yetenekli olabilme potansiyelini yükseğe çıkarabiliyor*." ÜYZ desteğiyle üretilen dijital hikâyeler öğretmen adaylarınca bir farkındalık aracı olarak değerlendirilebilir. Bir katılımcı bu durumu şu şekilde vurgulamıştır: *YZ destekli Pixar tarzı hikâyeler, duyguları görselleştirerek empati kurmayı kolaylaştırdığı için farkındalık yaratmada etkili olabilir*." (ÖA35). Ayrıca öğretmen adayları dijital hikâyelerin veliler, aileler, öğretmenler, öğrenciler için faydalı olabileceğini düşünmektedir. Bu durum ÖA9 tarafından şu şekilde vurgulanmıştır: "Bu hikâyeler en çok aileler ve öğretmenler için faydalı olur diye düşünüyorum."

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, özel yeteneklilik DEHB ya da öğrenme güçlüğünün eşlik ettiği 2f öğrencilerin karmaşık özelliklerinin öğretmen adayları tarafından kavramsallaştırılmasına yönelik öğretmen eğitimi literatüründeki boşluktan hareketle (Opoku vd., 2023; Reis vd., 2014; Robinson & Young, 2020; Smeets vd., 2023), öğretmen

adaylarının ÜYZ destekli dijital hikâye üretme süreçleri ve bu süreç sonucunda ortaya çıkan ürünlerin niteliği incelenmiştir Aynı zamanda araştırma, öğretmen eğitimi bağlamında ÜYZ destekli üretim temelli görevlerin nasıl yapılandırabileceğine yönelik literatürdeki eksikliklere yeni bakış açıları sunmaktadır (Iqbal vd., 2025; Mittal vd., 2024; van den Berg & du Plessis, 2023; Yan vd., 2024).

Bu çalışmada dijital hikâye anlatımı ÜYZ destekli bir üretim süreci olarak ele alınmıştır. Öğretmen adayları bu süreci eğlenceli ve yaratıcı bir deneyim olarak nitelendirmiştir. Şen'in (2024) gerçekleştirdiği yedi haftalık bir durum çalışmasında da öğretmen adayları dijital hikâyeleri ilgi çekici, öğretimi destekleyici dijital materyaller olarak nitelendirmiş ve dijital hikâye üretmekten keyif aldıklarını dile getirmişlerdir. Ancak dijital hikâye üretme süreci zaman alıcı olduğundan kendi derslerinde hazır içerikleri kullanacaklarını belirtmişlerdir (Şen, 2024). ÜYZ, dijital hikâye üretim süreçlerini hızlandırma potansiyeline sahip olsa da yalnızca hızlı üretim yapmak yeterli değildir. Üretilen içeriğin pedagojik olarak nitelikli olması ve sürecin sürdürülebilir bir biçimde yapılandırılması gereklidir. ÜYZ destekli üretim görevleri, hızlıca tamamlanıp teslim edilen çalışmalar yerine, bu çalışmada olduğu gibi sürecin belirli adımlarına karşılık gelen ara teslimler (Örneğin, önce hikâye taslağını teslim etme, ardından senaryo metnini ve hikâye tahtasını gibi) ve her aşamada geri bildirimlerle yeniden düzeltmelerin yapılarak bir sonraki aşamaya geçilebildiği süreçler olarak planlanabilir. Böylece eğitim fakültelerinde bu konuda deneyim kazanan öğretmen adayları meslek yaşamlarına adım attıklarında dijital hikâye tasarlamaya daha gönüllü olabilirler.

Bu bağlamda, ÜYZ çağında TPACK çerçevesinin AI-TPACK biçiminde genişletilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Ning vd., 2024). Bu yaklaşımda öğretmen adaylarının teknolojiyi kullanma bilgisine sahip olmalarının ötesinde pedagojik amaçlarla ÜYZ araçlarını anlamlı bir biçimde bütünleştirebilmeleri ifade edilmektedir. Üretilen çıktılar, doğruluk, uygunluk ve pedagojik değerler açısından değerlendirilmeli ve etik risklere karşı farkındalık geliştirilmelidir (Feldman-Maggor vd., 2024; Ning vd., 2024). Ayrıca genişletilmiş/dağıtık biliş yaklaşımı, ÜYZ destekli üretim sürecini yalnızca bireysel bir zihinsel etkinlik olarak değil; öğretmen adayı, ÜYZ arayüzü, yazılan promptlar ve ortaya çıkan çıktılar ile bunlara ilişkin revizyon döngüleri arasında paylaşılan bütüncül bir bilişsel sistem olarak ele almaktadır (Hutchins, 1995). Bu bakış açısına göre düşünme, bireyin zihninde tek başına gerçekleşen bir süreç değildir. Düşünme insan ve dijital araçların etkileşimi ile gerçekleşen dağıtık bir yapıya sahiptir. AI-TPACK ve dağıtık biliş birlikte değerlendirildiğinde, öğretmen eğitiminde ÜYZ kullanımı yalnızca süreci hızlandıran bir araç değildir. Öğretmen adaylarını pedagojik niyetlerini görünür kılan, aldıkları pedagojik kararları yansıtan ve çıktılarının öğretmen adaylarınca eleştirel değerlendirildiği bir yardımcıdır.

DDÖ ile dijital hikâyelerin niteliğine yönelik uzman değerlendirmeleri ve uzmanlar arasındaki yüksek düzeydeki uyum, dijital hikâyelerin yüksek düzeydeki kalitesine ve üç uzmanın da bu konuda hemfikir olduğunu göstermektedir. Nicel sonuçların araştırmada elde edilen nitel sonuçlarla birlikte ele alınması önemlidir. Ürünlerin nitelikli olması, ÜYZ destekli üretim sürecinin iyi ürün üretilebilme potansiyelini göstermektedir. Diğer yandan, öğretmen adaylarının dile getirdikleri duyuşsal yük, teknik koordinasyon zorlukları ve organizasyon maliyetleri bu potansiyelin kendiliğinden değil tasarım ve kalite güvencesi mekanizmalarıyla sürdürülebilir olduğunu düşündürmektedir. Bu nedenle, DDÖ gibi rubriklerin önceden paylaşılması, biçimlendirici değerlendirmeler ve öğretmen adaylarına sürekli dönüt sunulması üretim sürecinin denetlenebilir olması için önemlidir (Özcan vd., 2016). Dijital hikâye üretimi, bilgiyi öğretilebilir biçimde yeniden yapılandırmayı ve öğrenenin bu bilgiyi kişisel ve derin bir şekilde anlamlandırmasını (anlam kurmayı) kolaylaştırmaktadır (Istenic Starcic vd., 2016). Yaratıcı yazma becerilerini (Baki, 2019) ve yansıtıcı ve eleştirel düşünmeyi desteklemektedir (Çoruk vd., 2020). Buradan yola çıkarak ürün niteliğinde ortaya çıkan nitelik, dijital hikâye üretiminin desteklediği bilişsel ve eğitsel süreçlerle açıklanabilir.

Şen'in (2024) çalışmasında dijital hikâyelerin niteliği orta düzeyde kalmıştır. Güncel çalışmadaki dijital hikâyelerin görece güçlü niteliği, ÜYZ'nin fikirleri metinden görsele ve animasyona hızlıca dönüştürmeye ve kolayca yeniden düzenlemeye imkân tanımasıyla açıklanabilir (Mittal vd., 2024; Yan vd., 2024). Katılımcılar süreci hem yaratıcı açıdan tatmin edici hem de teknik ve emek açısından zorlayıcı olarak deneyimlemiştir. Bu durum, dijital hikâye anlatımının pedagojik açıdan güçlü fakat süreç açısından maliyetli olduğuna dair literatürle uyumludur (Çoruk vd., 2020; Gürsoy, 2021; Karataş vd., 2016). Aynı zamanda bu bulgular Şen'in (2024) dijital üretim süreçlerinin önemli bir zaman yatırımı gerektirdiğine dair vurgusuyla örtüşmektedir. Dijital hikâye üretim sürecini karmaşık ve tek bir görev olarak ele almak yerine, küçük ve yönetilebilir aşamalara ayırmak üretim

sürecini daha kolay ve sürdürülebilir hâle dönüştürebilir. Örneğin, öncelikle karakterlerin özelliklerinin taslağını çıkarmak, ardından kısa bir sahne tasarlamak ve sonrasında görsel-ses uyumu gibi adımlara odaklanmak öğrenciler için daha az yorucu ve yönetilebilir olabilir. Aynı zamanda, öğretmen adaylarına dijital hikâyelerin kalitesini nasıl kontrol edecekleri (metin ile görseller arasındaki uyum, anlatımdaki tutarlılıklar, istenilen şekilde nasıl revizyon yapılabileceği vb.) açık bir şekilde öğretilirse, öğrenciler üretimi sürecini daha bilinçli bir şekilde sürdürülebilir. Ayrıca üretim sürecinin başında iyi hazırlanmış dijital hikâyelerin incelenmesi, küçük denemeler yapılması ve hızlıca geri bildirim verilmesi, öğrencilerin bu işi başarabileceklerine yönelik inançlarını ve motivasyonlarını attırılabilir. Zamanı da böylece daha verimli kullanmış olurlar.

Öğretmen adaylarının yaşadığı teknik ve ÜYZ kaynaklı zorluklar (Tema 2), dijital hikâye üretme sürecinin yalnızca bu araçları kullanmak anlamına gelmediğini göstermektedir. Bu süreçte metin, görseller, ses ve animasyonlar arasındaki ahenk sağlanmalı ve yazılan promtlar sonucunda ortaya çıkan çıktının niteliği değerlendirmelidir. Bu sorumluluk öğretmen adayına aittir. Özellikle sahneden sahneye dijital karakter görselinin sürekliliğini, ses ile dudak hareketleri arasındaki senkronizasyonu ve ÜYZ tarafından verilen farklı çıktılar arasındaki tutarlığı sağlamak salt bir biçimde bu yazılımları kullanmaktan ziyade sürecin kalite kontrolü ve organizasyonu ile ilgilidir (Mittal vd., 2024; Yan vd., 2024). Bu durum öğretmen adayları ile ÜYZ arasındaki etkileşimin tek yönlü promt-çıktı ilişkisi olmadığını; bu süreçte deneme, tekrar deneme, dönüt alma ve yeniden düzenleme döngüsünün çalıştırıldığını da göstermektedir. Bu bağlamda ÜYZ'nin rolü, öğretmen adaylarının pedagojik niyetlerinin somut çıktılara dönüştürülmesini kolaylaştıran bir üretim ortaklığıdır (Iqbal vd., 2025; van den Berg & du Plessis, 2023). Bu ortaklık elde edilen çıktının revizyonu ve eleştirel değerlendirilmesi ile anlam kazanmaktadır. AI-TPACK çerçevesi, bu sürecin YZ ile ilgili teknolojik bilgi, YZ'ye özgü pedagojik bilgi ve YZ etiği ve okuryazarlığının birlikte çalışması gerektiğini vurgulamaktadır (Feldman-Maggor vd., 2024; Ning vd., 2024). Bu nedenle promt yazma, çıktıyı değerlendirme ve yeniden düzenleme açıkça öğretilecek bir "üretim okuryazarlığı" olarak yapılandırılmalıdır. Kontrol listeleri ve rubrik temelli kalite güvence araçlarının kullanımı üretim sürecine dâhil edilmelidir (Barbieri vd., 2025; Lakhe Shrestha vd., 2025; Mittal vd., 2024; Yan vd., 2024).

"Öğrenme Çıktıları ve Farkındalık Gelişimi" teması, ÜYZ destekli dijital hikâye üretme görevinin öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık ve yapay zekâ okuryazarlığı becerilerine katkı sunduğunu göstermektedir. Bu süreçte AI-TPACK'in YZ'ye yönelik teknolojik bilgi boyutu, üretim temelli görevler ve teknik problemlerin çözülmesi yoluyla desteklenmiştir (Feldman-Maggor vd., 2024; Ning vd., 2024). Ayrıca bu süreçte yalnızca ürüne değil, üretilen çıktıların doğrulanmasına, etik kurallara dikkat edilmesine odaklanılmasının da öğretmen adaylarının okuryazarlık becerilerine katkı sunduğu düşünülmektedir.

Öğretmen adayları ÜYZ destekli üretim sürecinde, görev paylaşımı yapmışlar ve birlikte üretim sürecini koordine etmişlerdir. Bu süreçte olumlu deneyimler kadar özellikle grup üyelerinin katkı sunmasındaki dengesizlikler gibi olumsuz deneyimler de yaşamışlardır. Güncel çalışmanın aksine Şen'in (2024) çalışmasında öğretmen adayları, grup çalışmasını genellikle olumlu (iletişim, problem çözme ve birlikte çalışma becerilerine katkı vb.) deneyimlemişlerdir. Mevcut çalışmadan çıkarılacak bir ders olarak bazı önlemlerin alınmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda öğrenciler görevleri sırayla paylaşabilir, süreçte ne yaptıklarını ve projeye ne katkı sunduklarını raporlayabilir, daha önce de belirtildiği gibi çalışmayı aşama aşama teslim edebilir ve yaptıkları düzenlemeleri kaydedebilirler. Bu tür uygulamalar tüm öğrencilerin adil çalışmasını destekleyebilir ve ortaklaşa üretilen ürünün niteliğinin düzenli olarak kontrolüne olanak tanıyabilir.

Bu çalışmadaki üretim temelli görev, öğretmen adaylarının iki kere farklılığı yalnızca bu bireylerin yaşadığı zorluklar üzerinden değil, bu öğrencilerin güçlü yönleri ve yeteneklerini de dikkate alarak kavramsallaştırmalarına alan açmıştır (Lawson vd., 2025; McCoach vd., 2020; Minnaert, 2022; Pfeiffer vd., 2025). Üç boyutlu dijital hikâye üretimi sürecinde iki kere farklılık, hikâyedeki karakterlerin deneyimleri üzerinden temsil edilerek görünür bir hâle gelmiş (Istenic Starcic vd., 2016) ve bu bireylerin "görünmez" olmalarına neden olan durumların sorgulanması için bir zemin oluşturmuştur (Opoku vd., 2023; Smeets vd., 2023). Bu bağlam, dijital hikâyelerin özel eğitimde öğretimsel bir araç olarak kullanılabilmesinin yanında, öğrenci seslerinin duyulmasına ve öz savunuculuğa izin veren bir aracı olarak konumlanabileceğine işaret etmektedir (Parsons & Kovshoff, 2025; Robin, 2006). Dolayısıyla 2f temalı dijital hikâyeler yalnızca bir öğretim materyali olarak değil, öğretmen adaylarının da belirttiği üzere aileler, öğretmenler, 2f bireyler ve akranlar için etiketlenmeyi azaltan güçlü yön temelli bir farkındalık materyali olarak da tasarlanıp kullanılabilir. Bu süreçte, temsil ilkeleri ile etik

şeffaflığın tasarım sürecine sistematik bir biçimde entegre edilmesi de önemli görülmektedir (Barbieri vd., 2025; Lakhe Shrestha vd., 2025; Mittal vd., 2024).

Bu çalışmada öğretmen adayları ÜYZ destekli dijital hikâye üretim sürecine dâhil olmuşlardır. Bu süreç, yalnızca nitelikli dijital hikâyeler üretmenlerini değil, aynı zamanda 2f öğrencilere yönelik pedagojik temsillerini bu öğrencilerin güçlü yönlerine odaklanan ve kapsayıcı bir bakış açısıyla biçimlendirmelerine katkı sağlamıştır. Öğretmen adayları yaratıcı ve keyifli bir deneyim yaşama, YZ ve dijital okuryazarlık becerilerini geliştirme fırsatları yakalarken, teknik problemlerle ve iş birliği sürecinin yürütülmesinde güçlükler yaşamışlardır. Üretim sürecinin kalite denetimi kendiliğinden oluşmadığından bilinçli olarak yapılandırılmalıdır. ÜYZ destekli üretim temelli öğretmen eğitimi uygulamaları, hızlıca bitirilen ve serbest etkinlikler olarak değil; rubrikler, yapılandırılmış dönütler ve YZ okuryazarlığı ile etik ilkelere dayalı bir tasarım anlayışı benimsenerek tasarlanmalıdır. Bu şekilde ÜYZ'nin pedagojik potansiyeli sorumlu ve sürdürülebilir bir biçimde ortaya çıkabilir.

Araştırma tek bir kurumda öğrenim gören üçüncü sınıf öğretmen adayları ile 7 haftalık bir süre içerisinde yürütülmüştür. Bu durum bulguların, farklı eğitim fakültesinde öğrenim gören öğrencilere, farklı dijital üretim deneyimi olan öğrencilere aktarılabilirliğini sınırlamaktadır. Durum çalışması olarak modellenen bu araştırma, ÜYZ kullanımı olmayan gruplarla ve alternatif öğretimsel uygulamalarla gerçekleştirilen uygulamanın karşılaştırılmasına izin vermemektedir. Gelecekteki çalışmalarda ÜYZ destekli üretim sürecinin öğretim adayları üzerindeki etkileri deneysel çalışmalarla incelenebilir. Ayrıca öğretmen adaylarının oluşturdukları hikâyelerin etkisi veliler, öğretmenler, 2f öğrenciler ve akranlar üzerinde test edilebilir. Veri kaynakları odak grup görüşmelerine ve doküman incelemesine dayalıdır. Öğretmen gözlemleri, öğrenci günlükleri, araştırmacı günlükleri, sesli düşünme protokolleri gelecekteki çalışmalarda kullanılabilir. Öğretmen adaylarının üretim sürecinde, çok sayıda ÜYZ aracını kullanması ve ücretsiz sürüm/kredi sınırlıkları nedeniyle farklı araçlar arasında geçişler yaşanması, öğrencilerin belirttiği zorlukların bir bölümünün teknik araçların kullanım yapısından kaynaklandığını düşündürmektedir. Tek bir ekosistem üzerinden dijital hikâye üretim sistemi desteklenebilir.

References

Açar, D., & Gül, M. D. (2025). Academic and socio-emotional experiences of a twice-exceptional student. *Behavioral Sciences*, *15*(10), 1349. https://doi.org/10.3390/bs15101349

Akgül, G. (2021). Teachers' metaphors and views about gifted students and their education. *Gifted Education International*, *37*(3), 273-289. https://doi.org/10.1177/0261429421988927

Al Hroub, A. (2021). Utility of psychometric and dynamic assessments for identifying cognitive characteristics of twice-exceptional students. *Frontiers in Psychology, 12*, 765936. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.747872

Alban-Vera, C. G. (2025). Literary narratives in teacher education: A pedagogical approach for developing critical and reflective competencies in basic education. *YUYAY: Estrategias, Metodologías & Didácticas Educativas*, *4*(2), 50-61. https://doi.org/10.59343/yuyay.v4i2.98

Atmaca, F., & Baloğlu, M. (2022). The two sides of cognitive masking: A three-level Bayesian meta-analysis on twice-exceptionality. *Gifted Child Quarterly, 66*(4), 281–299. https://doi.org/10.1177/00169862221110875

Baki, Y. (2019). Türkçe öğretmeni adaylarının yaratıcı yazma becerilerinin geliştirilmesinde dijital öykülerin etkisi. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, *7*(4), 964-995. https://doi.org/10.16916/aded.597269

Barbieri, W., & Nguyen, N. N. (2025). Generative AI as a "placement buddy": Supporting pre-service teachers in work-integrated learning, self-management and crisis resolution. *Australasian Journal of Educational Technology*, *41*(2), 34-49. https://doi.org/10.14742/ajet.10035

Büyüköztürk, Ş. (2024). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum* (31. bs.). Pegem Akademi.

Cornoldi, C., Giofrè, D., & Toffalini, E. (2023). Cognitive characteristics of intellectually gifted children with a diagnosis of ADHD. *Intelligence, 97*, 101702. https://doi.org/10.1016/j.intell.2023.101736

Creswell, J. W. (2020). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Pearson Higher Ed.

Çoruk, H., & Seferoğlu, S. S. (2020). The effect of digital storytelling process on the development of reflective thinking skills of learners. *Instructional Technology and Lifelong Learning*, *1*(1), 1-23.

Elo, S., & Kyngas, H. (2008). The qualitative content analysis process. *Journal of Advanced Nursing, 62*(1), 107–115. https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2007.04569.x

Espino, C. (2025). Pre-service teachers' perspectives on generative AI: Insights, applications, and challenges in the classroom. *International Journal on Studies in Education*, *7*(3), 732-747. https://doi.org/10.46328/ijonse.1930

Feldman-Maggor, Y., Blonder, R., & Alexandron, G. (2024). Perspectives of generative ai in chemistry education within the TPACK framework. *Journal of Science Education and Technology*, *34*, 1-12. https://doi.org/10.1007/s10956-024-10147-3

Firat, T., & Bildiren, A. (2023). The characteristics of gifted children with learning disabilities according to preschool teachers. *Early Years*, *43*(4–5), 921–937. https://doi.org/10.1080/09575146.2022.2034755

Foley-Nicpon, M., & Assouline, S. G. (2020). High ability students with coexisting disabilities: Implications for school psychological practice. *Psychology in the Schools, 57*(10), 1567–1582. https://doi.org/10.1002/pits.22342

George, D., & Mallery, P. (2018). Descriptive statistics. In *IBM SPSS statistics 25 step by step* (pp. 126-134). Routledge.

Giri, D., & Sharma, J. (2024). Transformative effects of animation, virtual reality, and augmented reality in education- A Study. *ShodhKosh: Journal of Visual and Performing Arts*, *4*(2SE), 237–246. https://doi.org/10.29121/shodhkosh.v4.i2SE.2023.563

Gürsoy, G. (2021). Digital storytelling: Developing 21st century skills in science education. *European Journal of Educational Research*, *10*(1), 97-113. https://doi.org/10.12973/eu-jer.10.1.97

Hutchins, E. (1995). *Cognition in the Wild*. MIT press.

Iqbal, J., Hashmi, Z., Asghar, M., & Abid, M. (2025). Generative AI tool use enhances academic achievement in sustainable education through shared metacognition and cognitive offloading among preservice teachers. *Scientific Reports*, *15*, 16610. https://doi.org/10.1038/s41598-025-01676-x

Istenic Starcic, A., Cotic, M., Solomonides, I., & Volk, M. (2016). Engaging preservice primary and preprimary school teachers in digital storytelling for the teaching and learning of mathematics. *British Journal of Educational Technology*, *47*(1), 29-50. https://doi.org/10.1111/bjet.12253

Karataş, S., Bozkurt, Ş., & Hava, K. (2016). The perspective of history pre-service teachers' towards the use of digital storytelling in educational environments. *Journal of New Results in Science*, 13, 500-509. https://doi.org/10.14687/ijhs.v13i1.3167

Keary, A., Wood, N., Barley, K., & Carabott, K. (2022). Generating reflections through professional collaborative storytelling. *Australian Journal of Teacher Education (Online)*, *47*(2), 44-59.

Kenshinbay, T., Ghorbandordinejad, F., Bolatova, A., & Kiyassova, K. (2025). Enhancing language teacher reflection through narrative techniques: Character development and critical incident analysis: language teacher reflection through narrative techniques. *Bulletin of Language and Literature Studies*, *2*(1). https://doi.org/10.59652/blls.v2i1.482

Khan, S. A., Poletti, G., Khan, F. N., & Hussain, S. (2025). Digital storytelling: A pedagogical approach to enhance young learners social-emotional skills. *Review of Education, Administration & Law*, *8*(2), 219-228. https://doi.org/10.47067/real.v8i2.421

Kong, S., & Yang, Y. (2024). A human-centered learning and teaching framework using generative artificial intelligence for self-regulated learning development through domain knowledge learning in k–12 settings. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, *17*, 1588-1599. https://doi.org/10.1109/tlt.2024.3392830

Krippendorff, K. (2018). *Content analysis: An introduction to its methodology* (4th ed.). Sage.

Lakhe Shrestha, B. L., Dahal, N., Hasan, M. K., Paudel, S., & Kapar, H. (2025, June). Generative AI on professional development: a narrative inquiry using TPACK framework. *Frontiers in Education*, *10*, Article 1550773. https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1550773

Lawson, A. P., White, J., & Williams, J. (2025). Building bridges for twice-exceptional students: a case study in a secondary school. *Education Sciences*, *15*(9), 1260. https://doi.org/10.3390/educsci15091260

Lewis, K. D., & Milam, M. E. (2026). Powerful learning: Dual differentiation for twice-exceptional learners. *Journal of Advanced Academics*, *37*(1), 147-175. https://doi.org/10.1177/1932202X251396237

Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Newberry Park.

McCoach, D. B., Siegle, D., & Rubenstein, L. D. (2020). Pay attention to inattention: Exploring ADHD symptoms in a sample of underachieving gifted students. *Gifted Child Quarterly, 64*(1), 3–17.https://doi.org/10.1177/0016986219901320

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). Sage.

Minnaert, A. (2022). Inclusive support to safeguard the strengths of twice-exceptional students. *Madridge Journal of Behavioural and Social Sciences*, *5*(1), 86-88. https://doi.org/10.18689/mjbss-1000115

Mittal, U., Sai, S., Chamola, V., & Sangwan, D. (2024). A comprehensive review on generative ai for education. *IEEE Access*, *12*, 142733-142759. https://doi.org/10.1109/access.2024.3468368

Ning, Y., Zhang, C., Xu, B., Zhou, Y., & Wijaya, T. T. (2024). Teachers' AI-TPACK: Exploring the relationship between knowledge elements. *Sustainability*, *16*(3), 978. https://doi.org/10.3390/su16030978

Oh, S. (2025). Integration of MATH41 and Generative AI in pre-service mathematics teacher education: An empirical study on lesson design competency. *IEEE Access*, 13, 128959-128973. https://doi.org/10.1109/access.2025.3586593

Opoku, M., Nketsia, W., Amponteng, M., Mprah, W., & Kumi, E. (2023). Attitudes and self-efficacy of preservice teachers toward teaching gifted and talented students. *Journal for the Education of the Gifted*, 46, 167- 193. https://doi.org/10.1177/01623532231162673

Özcan, S., Kukul, V., & Karataş, S. (2016). Dijital hikayeler için dereceli değerlendirme ölçeği. *10th International Computer and Instructional Technologies Symposium (ICITS) Bildiri Kitabı*, 118–126.

Palmieri, S., Lotti, G., Bisson, M., D'Ascenzi, E., & Spinò, C. (2025). Fostering embodied and attitudinal change through immersive storytelling: A hybrid evaluation approach for sustainability education. *Sustainability*, *17*(17), 7885. https://doi.org/10.3390/su17177885

Parsons, S., & Kovshoff, H. (2025). 'I am'Digital Stories as a praxeological methodology for supporting the voices and transitions of autistic children. *International Journal of Qualitative Methods*, *24*, 16094069251355986. https://doi.org/10.1177/16094069251355986

Pfeiffer, S. I., Maralani, F. M., & Prado, R. M. (2025). The often perplexing and challenging work with the twice-exceptional student. *Academia Mental Health and Well-Being*, *2*(4),1-9. https://doi.org/10.20935/MHealthWellB7990

Reis, S. M., Baum, S. M., & Burke, E. (2014). An operational definition of twice-exceptional learners: Implications for gifted education. *Gifted Child Quarterly,* *58*(3), 217–230. https://doi.org/10.1177/0016986214534976

Robin, B. (2006, March). The educational uses of digital storytelling. In *Society for information technology & teacher education international conference* (pp. 709-716). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Robinson, D., & Young, D. (2020). The relationship between teachers' inclusion-related knowledge, skills, and attitudes and student outcomes: A review of recent literature. *Exceptionality Education International*, *29*(2), 18-41. https://doi.org/10.5206/eei.v29i2.9400

Sarıca, H. Ç. (2023). Emotions and digital storytelling in the educational context: A systematic review. *Review of Education*, *11*(3), e3430. https://doi.org/10.1002/rev3.3430

Smeets, K., Rohaan, E., Peijnenburg, J., Samsen-Bronsveld, E., & Bakx, A. (2023). Elementary teachers' knowledge, attitude, and professional development needs concerning gifted students and their educational needs in the Netherlands. *Gifted and Talented International*, 38, 91-106. https://doi.org/10.1080/15332276.2023.2237553

Sun, Y., & Huang, Y. (2025). Exploring the role of generative AI in collaborative lesson planning for pre-service teachers. *Journal of Computer Assisted Learning*, *41*(4), e70098. https://doi.org/10.1111/jcal.70098

Şakar, S., & Baloğlu, M. (2025). An investigation of studies on twice exceptionality in Türkiye. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, *26*(2), 253-271. https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.1415769

Şen, E. Ö. (2024). Creating digital storytelling as digital materials in mathematics education. *Journal of Qualitative Research in Education*, *40*, 55-81. https://doi.org/10.14689/enad.40.1965

Teo, Y.-X., & Geuan, J. W. (2025). Integrating animation and ımmersive media into educational storytelling: A Mixed-method classroom study. *International Journal of Creative Multimedia*, *6*(2), 185–201. https://doi.org/10.33093/ijcm.2025.6.2.9

van den Berg, G., & du Plessis, E. (2023). ChatGPT and Generative AI: possibilities for its contribution to lesson planning, critical thinking and openness in teacher education. *Education Sciences*, *13*(10), 998. https://doi.org/10.3390/educsci13100998

Yakut, A. D., & Akgül, S. (2022). Pre-service special education teachers' perceptions of competence, willingness of working, and challenges of working with respect to subfields of special education. *Educational Academic Research*, *47*, 41-54. https://doi.org/10.5152/AUJKKEF.2022.1028595

Yan, L., Greiff, S., Teuber, Z., & Gašević, D. (2024). Promises and challenges of generative artificial intelligence for human learning. *Nature Human Behaviour*, 8, 1839- 1850. https://doi.org/10.1038/s41562-024-02004-5

Yenioğlu, S., Melekoğlu, M., & Yenioğlu, B. (2022). A single-subject case study of twice exceptionality. *Gifted Education International*, *38*, 256- 272. https://doi.org/10.1177/02614294211064772

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (12. bs.). Seçkin Yayıncılık.

Yin, R. K. (2014). *Case study research: Design and methods* (5th ed.). Sage Publications.

Zhang, Y., Tian, H. & Lu, J. (2025). The relationship between higher-order thinking and problem-solving skills development among pre-service teachers using generative AI: an analysis based on moderated mediation. *BMC Psychology, 13*, 1094. https://doi.org/10.1186/s40359-025-03404-6