



## Examining Scientific Content in Media Productions for Children: The Case of Aslan's Experiment Room \*

Hasan Şahin KIZILCIK <sup>a\*</sup> (ORCID ID - 0000-0001-8622-0765)  
Nuray ÖNDER ÇELİKKANLI <sup>a</sup> (ORCID ID - 0000-0002-2726-4386)  
Burak Kağan TEMİZ <sup>a</sup> (ORCID ID - 0000-0001-8636-8743)  
<sup>a</sup>Gazi University, Gazi Faculty of Education, Ankara/Türkiye



### Article Info

DOI: 10.14812/cuefd.1762060

#### Article history:

Received 10.08.2025  
Revised 09.01.2026  
Accepted 04.03.2026

#### Keywords:

Digital materials,  
Media productions,  
Science experiments,  
Science teaching.

### Research Article

### Abstract

In this study, 30 videos from an animated production focused on experiments broadcast on television and YouTube were analyzed in terms of the videos' general characteristics, the fictional characteristics of the experiments, laboratory safety and warnings, and the scientific accuracy of the explanations provided in the videos. The researchers first evaluated the videos independently and subsequently conducted a joint qualitative assessment within the scope of predefined research questions. The results regarding the general characteristics of the videos show that only 10% of the video titles reflect the content, 47% of the video descriptions contain non-scientific statements, 47% of the experiments were designed as open-ended. In addition, 37% of the experiments had an inappropriate initial question, and 63% of the experiments did not answer the initial question in the video. Furthermore, variables were modified in only 43% of the experiments, and in more than half of these, the variables were not modified appropriately; inappropriate materials were used in 27% of the experiments; and realistic results were obtained in only 30% of the experiments. Results related to laboratory safety and warnings show that, despite the necessary warnings being given in all experiments, hazardous materials were used in approximately half of them. Results related to explanations in the videos show that 77% of the videos contained scientific inaccuracies. In order to ensure that children develop accurate perceptions of science, productions of this kind should be developed with expert consultation and scientific oversight.

## Çocuklara Yönelik Medya Yapımlarında Bilimsel İçeriklerin İncelenmesi: Aslan'ın Deney Odası Örneği

### Makale Bilgisi

DOI: 10.14812/cuefd.1762060

#### Makale Geçmiş:

Geliş 10.08.2025  
Düzeltilme 09.01.2026  
Kabul 04.03.2026

#### Anahtar Kelimeler:

Fen öğretimi,  
Dijital materyaller,  
Deney,  
Medya yapımları.

### Araştırma Makalesi

### Öz

Bu çalışmada, televizyonda ve YouTube üzerinde yayınlanan deneylere odaklanmış bir animasyon yapımının 30 videosu; videonun genel özellikleri, deneylerin kurgusal özellikleri, laboratuvar güvenliği ve uyarılar ile videolardaki açıklamalar açısından analiz edilmiştir. Araştırmacılar, önceden belirlenen araştırma soruları kapsamında videoları önce ayrı daha sonra da bir araya gelerek nitel olarak değerlendirmişlerdir. Videoların genel özelliklerine ilişkin sonuçlar, video başlıklarının yalnızca %10'unun içeriği yansıttığını ve video açıklamalarının %47'sinin bilimsel olmayan ifadeler içerdiğini, deneylerin %47'sinin açık uçlu tipte tasarlandığını, deneylerin %37'sinde başlangıç sorusunun uygun olmadığını ve deneylerin %63'ünde başlangıç sorusunun videoda yanıtlanmadığını göstermektedir. Ayrıca, deneylerin sadece %43'ünde değişkenler değiştirilmiş ve bunların yarısından fazlasında değişkenler uygun şekilde değiştirilmemiştir, deneylerin %27'sinde uygun olmayan malzemeler kullanılmış ve deneylerin sadece %30'unda gerçekçi sonuçlar elde edilmiştir. Laboratuvar güvenliği ve uyarılarla ilgili sonuçlar, deneylerin tümünde gerekli uyarılar yapılmasına rağmen

yaklaşık yarısında tehlikeli malzemeler kullanıldığını göstermektedir. Videolardaki açıklamalarla ilgili sonuçlar, videoların %77'sinde bilimsel hatalar bulunduğunu göstermektedir. Çocukların bilimle ilgili algılarının doğru oluşabilmesi için bu tür yapımların mutlaka uzman desteği alması gereklidir.

## Introduction

Children's introduction to science begins in informal learning environments during their preschool years (Silander et al., 2025). Motivated by their natural curiosity, young children frequently engage in scientific inquiry by asking questions about the objects around them, making predictions, observing events first-hand, and offering explanations based on evidence from their own experiences (National Research Council, 2012; Fusaro & Smith, 2018). Approximately half a century ago, Gagne (1965) compared children to scientists, noting that they begin to conduct research from a very early age due to their natural curiosity. If children's interest in science, which starts at an early age, is supported by rich and well-prepared science experiences in preschool and early elementary school, both their positive attitudes toward science and their desire to learn what science is will increase during their adolescence (Alexander et al., 2012). Many young children do not have rich experiences related to science and engineering at home or in preschool settings (Silander et al. 2025). Compared to other areas of development and even other areas of science, children receive relatively little support at home for physics and engineering research and learning. Many parents report struggling to answer their children's science questions and lacking the confidence and resources to create everyday experiences that could deepen their children's curiosity about how things work (Silander et al., 2018). At this point, media tools have the potential to provide children with science content on a large scale.

Today, many children's first encounter with media tools begins with televisions, tablets, and phones used to persuade them to eat while in their highchairs. Children who begin consuming media content before they even learn to walk gain their first experiences of discovering the world by watching through a digital window. This generation, known "digital natives," use digital tools such as computers, the internet, smartphones, and social media in almost every area of their lives, as they have grown up with digital technologies (Prensky, 2001). Digital natives have high technological literacy and are generally proficient in using digital tools and the internet as part of their work, education, social relationships, and daily life. Since digital natives spend most of their time with digital tools such as computers, cell phones, music players, and video games, it is argued that equipping learning environments with technological tools and carrying out activities and projects appropriate to students' levels of technological literacy will contribute to their academic success and motivation (Conole and Alevizou, 2010; Elmas and Geban, 2012).

Children's programs and cartoons on television and social media channels are among the most important elements of children's interaction with media and technology. Children's programs are designed to be appropriate for children's developmental characteristics, appealing to their tastes and learning abilities. In addition, cartoons account for the largest proportion of these programs. Cartoons convey messages to children through their scripts and characters by bringing drawn lines to life (Gang, 2024; Aytakin, 2020).

There are many studies in the literature on the academic, social, and psychological effects of television shows and cartoons aimed at children. Among the children's productions examined in these studies, the program Sesame Street, which began in the 1960s and was broadcast in approximately 140 countries, stands out (Fisch, 2004). Various researchers have examined some of the relationships between early childhood television viewing habits and adolescent characteristics that are claimed to be initiated, determined, or developed by exposure to television, such as academic achievement, creativity, reading, participation in extracurricular activities, self-image, identification with role models, health habits, and aggression. Anderson et al. (2001) interviewed adolescents who had watched Sesame Street and Mister Rogers' Neighborhood during childhood to examine the program's impact on their subsequent learning experiences at high school. The results of this study showed that students who watched more educational television during the preschool period (especially Sesame Street) achieved significantly higher grades in English, Mathematics, and Science at secondary or high school. They also read books more frequently,

demonstrated higher academic self-esteem, and placed greater value on academic performance. These differences remained statistically significant even after controlling variables such as early language skills and family background. Many other studies have shown that Sesame Street is not the only program that helps children to learn. Collective studies on other educational series for preschool and school-age children have shown that educational TV shows can improve children's knowledge, skills, and attitudes on a wide variety of topics. Programs such as *Between the Aslan*, *Cyberchase*, *3-2-1 Contact*, *Bill Nye the Science Guy*, *Blue's Clues*, and *Barney & Friends* have been examined by various researchers in terms of their contribution to children's language and literacy skills, understanding of science and technology, acquisition of knowledge about current events, and effects on mathematical and problem-solving skills (Fisch 2004). A study conducted by Bonus et al. (2025) involving children aged 3-8 provides preliminary evidence that educational TV shows such as *Hero Elementary*, *Octonauts*, and *Nature Cat* encourage children to discuss scientific topics during their daily social interactions. Accordingly, it has been shown that high-quality and well-designed scientific TV programs can increase children's interest in science and the frequency of scientific conversation. However, factors such as content quality, presentation style, and the child's prior knowledge limit the positive effects, while inaccurate or fantastical content can lead to misunderstandings, especially in younger children.

Educational television programs also play an important role in shaping children's academic interests and career goals. Therefore, Aladé et al. (2020) emphasize the importance of examining the portrayal of characters appearing in children's programs. They conducted a STEM-focused content analysis of 90 episodes from 30 children's programs, including *Dinazor Dan* (*Dino Dan*), *Kâşif Dora* (*Dora the Explorer*), *Mickey Farenin Kulüp evi* (*Mickey Mouse Clubhouse*), *Susam Sokağı* (*Sesame Street*), and *Hadi Diego Hadi!* (*Go, Diego, Go!*), which are also broadcast on Turkish television. The 1,086 characters speaking in the episodes studied were coded according to demographic characteristics, physical characteristics, and STEM occupations. Accordingly, a small portion of the occupations of the characters in the cartoons (such as animal expert, marine biologist, information technology officer, engineer, zoologist, astronomer, inventor, and scientist) as defined by the U.S. Bureau of Labor Statistics, while the majority were fictional or non-STEM occupations (such as race car driver, baker, superheroes, and backyard explorers).

There are also other studies that examine how scientific terms, concepts, and processes are represented in media productions, including science fiction and other types of films and series, and their use and analysis as educational materials (Chatzara et al., 2023; Güven Yıldırım et al., 2022; Güvenir & Güven Yıldırım, 2023; Kızılçık et al., 2014; McBride, 2016).

There are also many productions aimed at children on Turkish television and media platforms, and numerous academic studies related to these productions. Küçükali (2023), who evaluated the most-watched cartoons and animated films among students aged 2-7 living in Turkey in terms of science and science education, found that cartoons and animated films corresponded to numerous achievements in the science education program. Media content, which has great potential, can be used both as an out-of-school learning environment and to support learning at school when used correctly. The TRT Çocuk television channel, established specifically for children by the Republic of Turkey, hosts many productions that appeal to children of almost all ages. The suitability of these productions for children and their educational contributions are the subject of various studies. For example, the 26 episodes of the cartoon series "*Küçük Hezarfen*" (*Little Hezarfen*) broadcast on the TRT Çocuk channel were analyzed by Ay and Korkmaz (2007) in terms of values and cultural elements using content analysis. The research found that the value most frequently represented in the "*Küçük Hezarfen*" cartoon series was scientific thinking, while the least represented value was independence. Cengiz et al. (2020) scientifically determined that the animated films broadcast on TRT contained content related to some of the cognitive, social-emotional, language, and motor development areas included in the 2013 Preschool Education Program. Aytekin (2020) examined 26 cartoons that aired on the TRT Çocuk channel in terms of the presence of scientific imagery. As a result of this examination, it was found that the cartoon with the highest rate of scientific imagery was "*Aslan*." It was determined that this production contained scenes related to the use of basic and integrated scientific process skills, as well as scenes related to the sub-dimensions of scientific inquiry and perception. This production, titled *Aslan*, which focuses on the adventures of Aslan, who solves

problems with new and interesting inventions, has also attracted the attention of other researchers. Yener et al. (2021) examined the four most-watched episodes of the Aslan cartoon episodes on YouTube for each year from 2017 to 2020 in terms of Science-Engineering and Entrepreneurship Applications. This analysis revealed that the episodes from 2017, 2018, and 2019 were structured based on Science-Engineering and Entrepreneurship Applications however, episodes from 2020 gradually moved away from this focus. The researchers suggested that the Aslan cartoon could be used in science education and that its content could be enriched in the context of Science-Engineering and Entrepreneurship Applications and 21st-century skills. The production titled "Aslan's Experiment Room," which is the subject of this study, is a short, experiment-focused version of the Aslan series enriched with science topics. In this program, where each episode lasts approximately 3.5 minutes, Aslan and his friends seek answers to questions they receive by conducting various experiments or creating models through animations. In each adventure, our heroes work like little scientists on the roof, which they have turned into a laboratory, on topics in physics, chemistry, and biology.

Cartoons are used for more than just entertainment; they are also used for education and awareness. They make monotonous learning processes interesting and leave an unforgettable impression on preschool children. When used correctly, cartoons can benefit children. The new generation of children tends to learn by observing. They want to find the answers to their questions. This situation highlights the need for new techniques teaching. If well-structured, cartoons can provide educational advantages (Gang, 2024; Aytekin, 2020). The content of productions such as Aslan's Experiment Room, which encourage children to work like scientists and teach while entertaining, must be carefully crafted. The purpose of this study is to examine the first 30 episodes of the animated series Aslan's Experiment Room, covering video content, experiment applications, laboratory safety, and scientific accuracy. In line with this objective, the research questions of the study were determined by dividing them into four groups. The research questions addressed in the study are as follows:

What are the general characteristics of the videos?

- Do the titles of the videos reflect their content?
- How long are the videos?
- Are there introductory written texts under the videos? If so, do these texts contain scientific errors?
- Are the visuals and animations realistic?

How were the experiments designed?

- What is the type of experiment is it?
- What science topic is covered in the experiment?
- Is the initial question that started the experiment is appropriate, and/or is the experiment appropriate for answering it?
- Have any variables been changed in the experiment? If so, were the variables changed appropriately?
- Was predictive ability used in the experiment?
- Is the choice of materials used in the experiment appropriate?
- Are the usage and number of materials chosen appropriate?
- Does the experiment produce realistic results?

Have warnings been included with attention to laboratory safety?

- What are the potential hazards that may be encountered during the experiment?

- Were the necessary warnings given before or during the experiment?
- What precautions have been or will be taken during the experiment?
- Is it safe for children to perform the experiment?
- Was adult assistance needed during the experiment? If so, was adult assistance obtained?

Are explanations related to the experiment and subject included?

- Do the explanations of the experiment or topic contain scientific errors?
- Do the explanations of the experiment or topic contain scientific errors that are not directly related to the subject of the experiment?
- Is modelling used in the explanations? If so, is the modelling appropriate?
- Does the conclusion answer the initial question, and is it consistent with the observations in the experiment?
- Are the results obtained in the experiment related to daily life?
- Are the descriptions of the experiment or topic appropriate in terms of language and expression?

The data obtained from analysing the cartoon series Aslan's Experiment Room in line with the research questions provided above may contribute to determining the issues that producers should pay attention to when creating science-related content for children.

### **Method**

This study was conducted using the case study design, one of the qualitative research designs. According to Karasar (2003), case studies aim to examine a specific unit in depth and reach a conclusion about that unit. Each episode examined in this study was treated as a case, thus utilizing a multiple case study design. In this technique, the information gathered is used for the unit under examination without generalizing. In case studies, there is more interest in the process than in the results, in the context than in a specific variable, and in exploring and discovering than in proving (Merriam, 1998).

### **Data Collection Tools and Data Collection Process**

In this study, 30-episode videos in the first three seasons of the animated production titled "Aslan's Experiment Room" on the official YouTube account of the TRT Çocuk channel, which the Republic of Turkey established, were analyzed. Aslan's Experiment Room is an animation-based cartoon designed to make children love science, broadcast on the TRT Çocuk television channel. It is also available on the official YouTube account with the same content. In this study, the relevant media content was accessed from the official YouTube account and examined from different angles, as it was more suitable in terms of regularity, completeness, and accessibility.

The video of each episode usually starts with a question, especially about daily life. Then, the main characters, Aslan and his two friends, Zeynep and Mehmet, conduct short research to find an answer to this question. However, the detailed research steps are not included in the videos. Finally, the characters carry out a short experiment that lasts approximately 2-3 minutes using the information they have gained from their research. The experiments are related to science topics, and the main characters explain the experiment during or at the end of the experiment. In this study, the related media content designed to make children love science was accessed from the official YouTube account and analyzed from different perspectives. The list of videos (accessed in March 2024) analyzed can be found in Table 1.

**Table 1**  
*List of Videos*

Video #	Season No	Episode No	Title of Videos
1	1	1	Why Aren't Polar Bears Cold?
2	1	2	How Do We Breathe?
3	1	3	Rain
4	1	4	Sound Waves
5	1	5	How do airplanes stay in the air?
6	1	6	The Energy of Water
7	1	7	Milk Colouring
8	1	8	Unbreakable Egg
9	1	9	Leaping Flames
10	1	10	Bubbles That Do Not Pop
11	2	1	Egg Bottle
12	2	2	Shiny Coins
13	2	3	Butter Race
14	2	4	Making Perfume at Home
15	2	5	Homemade Glue
16	2	6	Non-flowing Liquid Experiment
17	2	7	Breathing Leaf
18	2	8	Salt Ice
19	2	9	Homemade Lightning
20	2	10	How Volcanoes Spew Fire
21	3	1	Moving Picture
22	3	2	Two Nails, One Coin
23	3	3	Different Colours, Different Temperatures
24	3	4	Paper Cup
25	3	5	Colour Changing Flowers
26	3	6	Floating Matter
27	3	7	Colour Separation
28	3	8	Mysterious Eggs
29	3	9	Light Bulb Problem
30	3	10	Solid Liquid Matter

As seen in Table 1, 30 videos were broadcast in three seasons, 10 videos in each season. The videos' broadcasting order and episode numbers were checked on the official website of the TRT Çocuk channel (TRT Çocuk, 2023b). The order given is the broadcasting order on the official website differs from the order in the corresponding playlist. Throughout the study, the numbering between 1-30 is used in the "Video #" column in Table 1. When referring to video numbers, the # symbol will be used.

#### **Analyse Method of Data**

Within the scope of the research, videos were examined separately in four different dimensions, grouped according to the research questions identified by the researchers. The first of these dimensions includes the general characteristics of the video, the second includes the fictional features of the experiments in the videos, the third includes the content related to laboratory safety and warnings, and the last includes the explanations of the experiment. Within this scope, the videos in question were examined within the framework of predefined research questions.

According to the research questions defined by the researchers, 30-episode videos in the first three seasons of the relevant source were analyzed using the content analysis method. To increase the validity and reliability of the study, each of the three researchers, who are Ph.D. physics educators, first independently analyzed the videos according to the research questions. These three researchers, whose

work focuses on science process skills, laboratory experiments, problem-solving skills, and misconceptions, independently completed the table provided in Table 2 for each video. The tables created by the researchers for the same experiment were then combined. They then came together to compare and discuss their assessments by watching the videos together repeatedly until a consensus was reached. This ensured that the ratings were as objective and reliable as possible. Additionally, to increase validity and reliability, the minute and second information of the scenes commented on is provided in parentheses, thereby enabling direct access to the relevant scene.

**Table 2***Assessment Table*

Main Questions	Sub Questions	Title and Number of Video			
		Yes	No	Other	Explanation
What are the general characteristics of the videos?	Do the titles of the videos reflect their content?				
	How long are the videos?				
	Are there introductory written texts under the videos? If so, do these texts contain scientific errors?				
	Are the visuals and animations realistic?				
How were the experiments designed?	What is the type of experiment? What is the type of experiment (open-ended (OE), closed-ended (CE), controlled experiment (C), or demonstration experiment (D))?				
	What science topic is covered in the experiment?				
	Is the initial question that started the experiment is appropriate, and/or is the experiment appropriate for answering it?				
	Have any variables been changed in the experiment? If so, were the variables changed appropriately?				
	Was predictive ability used in the experiment?				
	Is the choice of materials used in the experiment appropriate?				
	Are the usage and number of materials chosen appropriate?				
Have warnings been included with attention to laboratory safety?	Does the experiment produce realistic results?				
	What are the potential hazards that may be encountered during the experiment?				
	Were the necessary warnings given before or during the experiment?				
	What precautions have been or will be taken during the experiment?				
	Is it safe for children to perform the experiment?				
Are explanations related to the experiment	Was adult assistance needed during the experiment? If so, was adult assistance obtained?				
	Do the explanations of the experiment or topic contain scientific errors?				
	Do the explanations of the experiment or topic contain scientific errors that are not directly related to the subject of the experiment?				

and subject included?	Is modelling used in the explanations? If so, is the modelling appropriate?
	Does the conclusion answer the initial question, and is it consistent with the observations in the experiment?
	Are the results obtained in the experiment related to daily life?
	Are the descriptions of the experiment or topic appropriate in terms of language and expression?

While most of the video content can be evaluated by doctoral-level physics education researchers, some videos, such as “Breathing Leaf” and “Homemade Adhesive,” require additional information as their content covers fields such as chemistry and biology. In such videos, where the researchers' expertise was insufficient and expertise in different fields was required, the opinions of chemistry and biology educators with associate professor titles were sought. For example, in video #17 titled “Breathing Leaf,” support was sought from an expert with an associate professor title in biology education regarding the process of photosynthesis. The expert was provided with the relevant video and asked to help determine whether it contained any inaccurate information regarding biological processes.

Research questions are typically questions that can be answered with “yes” or “no.” Therefore, for each video, questions to which all three researchers answered ‘yes’ are marked with a checkmark (✓), and questions to which all three researchers answered “no” are marked with a cross (✗). If the answer to the relevant research question is correct in one respect but is considered to have an incorrect part or contains insufficient information to the extent that it is incomprehensible, it is marked as “partially” (indicated by ○). If the research question has not been answered, i.e., if it is “none,” it is marked as none (indicated by -). For example, in Table 1, the title of video #1 is “Why Don't Polar Bears Feel Cold?” and it is consistent with the content of the video. This is because it contains an experiment that investigates and models why polar bears do not feel cold. Therefore, it is marked with ☑. However, the title of video #5 is “How Do Airplanes Stay in the Air?” and this title is inconsistent with the content of the video. This is because the principle stated in the experiment in the video is not the reason why airplanes stay in the air. Therefore, it is marked with ✗. On the other hand, the title of video #11 is “Egg in a Bottle” and is partially relevant to the content. This is because the experiment in the video involves an egg and a bottle. However, the title does not provide any clues about the content, nor does it give any information about the purpose or method of using the egg and bottle. For example, a title like “Egg Trapped in a Bottle” would have been more consistent with the video content.

### Findings

The videos were examined in four dimensions by considering the research questions. The first dimension includes content regarding the general characteristics of the video, the second dimension includes content regarding the fictional features of the experiments, the third dimension includes content regarding laboratory safety and warnings, and the last dimension includes content regarding explanations about the experiment and the science topic. Each of these dimensions was analyzed separately.

#### Findings Regarding the General Characteristics of Videos

The videos were first analyzed regarding the general characteristics of videos. It consists of whether the video titles reflected the content, the video duration, whether there was an introductory written text under the videos, the scientific relevance of the text, if any, and the realism of the visuals and animations. Results for each video regarding the general characteristics are shown in Table 3.

**Table 3**  
*General Characteristics of the Videos*

Video #	Duration	Does the title reflect the content?	Is there an introductory text under the videos	If there is an introductory text, is it scientifically appropriate?	Are the visuals and animations realistic?
1	4:00	✓	✓	○	○
2	3:39	✓	✓	○	✗
3	3:04	✗	✓	✓	✓
4	3:36	✓	✓	○	✓
5	3:13	✗	✓	✗	✗
6	3:24	✗	✓	✗	✗
7	3:37	✗	✓	○	✗
8	2:53	✗	✓	✗	✗
9	3:41	○	✓	✓	✓
10	3:44	✗	✓	✗	✗
11	4:02	○	✓	✓	✓
12	3:30	✓	✓	✓	✗
13	3:30	✗	✓	✓	○
14	3:50	✓	✓	○	✓
15	3:48	✓	✓	✓	○
16	3:36	○	✓	✓	✗
17	3:37	✓	✓	✓	✗
18	3:24	✗	✓	✓	✗
19	3:49	✓	✓	✓	✗
20	3:24	✗	✗	-	✓
21	3:46	✗	✓	✗	✗
22	3:50	✗	✓	✓	✓
23	3:45	○	✓	○	✓
24	3:32	✗	✓	✓	✗
25	3:18	✓	✓	✓	✓
26	3:27	○	✓	✗	✗
27	3:29	✓	✓	✓	✗
28	3:32	✗	✓	○	✗
29	4:19	○	✓	○	✓
30	3:45	○	✓	✓	✗

✓ Yes; ✗ No; ○ Partially; - None

As seen in Table 3, the video duration varies between 2 minutes 53 seconds and 4 minutes 19 seconds. On average, the videos in the first season lasted 3 minutes and 23 seconds, the videos in the second season lasted 3 minutes and 39 seconds, and the video in the third season lasted 3 minutes and 40 seconds.

The title reflects the content in only 10 videos; in 13, it does not. Seven of the titles Partly reflect the content. In videos #3, #6, #11, #13, #18, #22, #24, #26, #28, #29, and #30, the title is unclear or does not give enough information about the content. For example, the title of video #13 on heat conduction was chosen "The Butter Race," the title of video #22 on expansion was chosen as "Two Nails and a Coin," and the title of video #28 on boiling point change was chosen as "Mysterious Eggs." Although these titles seem interesting, they give no clue about the content. In addition, there are titles such as "Rain," "Paper Cup," and "Solid Liquid Matter," which give no or insufficient information about the angle from which the content is approached or what the content is.

In videos #5, #7, #8, #9, #10, #16, #20, #21, and #23, the titles are scientifically misleading. For example, the episode titles of videos #8 and #16 are 'Bubbles that do not burst' and 'Liquid that does not flow,' respectively. However, the bubbles in the content burst and the liquid flows in related experiments. As another example, video #20 "How Do Volcanoes Erupt?" titled has nothing to do with the content of how volcanoes spitfire.

In the presentation of the videos on the respective YouTube channel, there is an introductory text under all videos except video #20. While 15 of these texts contain no scientific errors, eight contain errors, and six contain a statement that could be partly misunderstood. For example, video #5 contains scientifically inaccurate statements such as "According to Bernoulli's principle, the pressure of heated air decreases" and "...how airplanes hang in the air...", and video #8 contains scientifically inaccurate statements such as "...they become like softballs and even bounce...". In addition, conceptual and terminological errors such as "coldness" in video #1, "retaining heat," and "heat energy" used by Aslan in video #23 when explaining the experiment have the potential to cause misperceptions.

Regarding the realism of the visuals and animation in the videos, 10 videos were realistic, 17 videos had unrealistic visuals and animation, and three videos partly neglected realism. For example, in video #2, some elements reduce realism, such as the posture of the straws during the gluing of the tapes (1:43), the glove fitting into the plastic bottle like a mold and the tape is ready, the glove being stiff during this process (1:55). On the other hand, in some cases, there is a loss of realism due to carelessness. Examples include the fluidity of the milk mixture (2:45) in video #15, the lack of sharpness of the nail used to pierce the stopper (1:44) in video #16, and the fact that only the image changes direction while the background behind the aquarium does not (2:43) in video #21. Another case is the exaggeration of reality. Examples such as the exaggerated movement of the toilet paper (1:36) in video #5, the ice breaking very quickly (2:24) in video 18, and the bubble in video #10 acting like a glass ball (1:45) or lens and bouncing on the her hand (2:43) can be given as examples of exaggerating reality. In video #27, the colouring (2:37) is not realistic.

**Findings Regarding Fictional Features of the Experiments**

Secondly, the videos were analyzed regarding the fictional features of the experiments in the videos. It consists of the type and science subject of the experiment, the appropriateness of the question that set the experiment in motion, or whether the experiment answered the relevant question, whether variable substitution and prediction skills were used appropriately, the selection and use of experimental materials, and whether the experiment produced realistic results. These ratings for each video are shown in Table 4.

**Table 4**  
*Fictional Features of the Experiments in the Analyzed Videos*

Video #	Exp. Type		The Science Subject of the Experiment	Is the question that started the experiment appropriate?	Is the experiment appropriate for answering the question?	Variable Substitution		Was prediction skill used?	Are the ingredients suitable?		Are the results realistic?
	AU / KU*	K/G**				Is it done?	Is it appropriate?		Selection	Usage	
1	KU	K	Heat and Temperature	✓	○	✓	✗	✓	✓	✓	✓
2	AU	G	Respiration	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	○
3	AU	G	Heat and Temperature	✗	✗	✗	-	✗	✗	✗	✗
4	AU	G	Voice	✗	○	✗	-	✗	✓	✗	✗

5	AU	G	Bernoulli Principle	✗	✗	✗	-	✗	○	✓	✓
6	AU	G	Energy	○	✓	✗	-	✗	✓	✓	✓
7	AU	G	Surface Tension	○	✓	✗	-	✓	✓	✓	○
8	KU	K	Reactions	✗	✗	○	✗	✓	✓	✗	✓
9	AU	G	Reactions	✗	✗	✗	-	✗	✓	✗	✗
10	KU	K	Surface Tension	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗
11	KU	G	Pressure	✓	✓	✗	-	✓	○	✓	✓
12	KU	G	Reactions	✓	✓	✗	-	✗	✓	○	○
13	KU	K	Heat and Temperature	○	✓	✓	✗	✓	✓	✓	○
14	KU	G	Reactions	✓	✓	✗	-	✗	✓	○	✓
15	KU	G	Reactions	✓	✓	✗	-	✗	✓	○	○
16	KU	K	Pressure	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗
17	KU	G	Photosynthesis	✗	✗	✗	-	✗	✓	✗	✗
18	AU	K	Heat and Temperature	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✗
19	KU	G	Electricity	✗	✗	✗	-	✗	✗	✗	✗
20	AU	G	Reactions	✗	✗	✗	-	✗	✓	✗	○
21	KU	G	Optics	✓	○	✓	✓	✓	✗	✗	✗
22	KU	G	Heat and Temperature	○	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
23	AU	K	Heat and Temperature	✓	○	✓	✗	✗	✗	✓	✗
24	KU	G	Reactions	✗	✗	✗	-	✗	✗	✓	✓
25	KU	K	Capillarity	○	✓	✓	✓	✗	✓	○	✓
26	AU	G	Lifting Force	○	✓	✓	✗	✓	✓	✗	○
27	KU	G	Diffusion	✗	✗	✗	-	✗	✓	✗	○
28	AU	G	Heat and Temperature	✓	○	✗	-	○	✗	✗	✗
29	AU	K	Electricity	✓	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✗
30	AU	G	Non-Newtonian Matter	○	○	✓	○	✓	✓	○	✓

✓ Yes; ✗ No; ○ Partially; - None

\* AU/KU: Open-ended experiments (AU) and closed-ended experiments (KU)

\*\* K/G: Controlled experiment (K) and demonstration experiments (G)

Table 4 shows that 14 experiments were open, and 16 experiments were closed experiment type. In addition, nine experiments were controlled experiments, and the remaining were demonstration experiments. Six of the controlled experiments were closed, and three of the controlled experiments were open type. Ten of the demonstration experiments were closed, and 11 of the demonstration experiments were open type.

Heat - temperature and chemical reactions are the most covered topics with seven experiments in the videos. There are two experiments, each on electricity, surface tension, and pressure topics. The remaining 10 experiments are on various science topics.

Whether the question initiating the experiment was appropriate was evaluated based on whether the question could be answered by the experiment conducted in the video. In 12 experiments, the question that started the experiment was appropriate; in 11, it was not. In seven experiments, it is partly appropriate. Because the question that initiated the experiment has been partially answered. For example, in video #3, the question was asked, "Why does it rain?" However, the experiment describes the rain process, not why it rains. Therefore, the question should have been, "How does it rain?" Again, questions such as "How do airplanes stay in the air?" in video #5, "Is it possible to make an egg that does not break?" in video #8, "Can you make a soap bubble that does not burst?" in video #10 were asked, but the experiments could not answer these questions. In addition, the experiments can partly answer questions such as "Can we see sound?" in video #4 because you can see the effect of the sound, not the sound itself. Another problem is the difference between the questions asked and what is done. For example, in video #19, the question asked was how lightning is formed, while the experiment focused on

lightning formation. In some cases (e.g., video #29), even if the question is asked correctly, the experiment does not yield results because it is constructed incorrectly. Therefore, the experiment does not provide an answer to the question. In video #16, the question concerns emptying a liquid container, but the experiment is about filling it.

According to Table 4, in total, variable substitutions were performed in 13 experiments and not in 16. In one experiment (Video #8), variable substitution was implicitly initiated after an egg was accidentally broken before the experiment. In six of the 13 experiments, variables were changed appropriately, and in seven of the 13 experiments, variables were not changed appropriately. In some experiments (e.g., video #1), more than one variable was changed at a time, while in others, it was unclear how the variables were changed (e.g., video #18). Also, in some experiments, the effects of changing variables were not handled correctly. For example, in video #29, changing the length of the copper wires had no visible impact on the light bulb's brightness, but there is a significant change in the video.

Prediction was used in 12 experiments, not in 17, and partly in one. In the experiment where it was partly used (video #28), questions were asked in the form of a surprise to each other. In some experiments, the audience was invited to guess with questions such as "What do you think will happen?" (video #22), "Let's see if they will break?" (video #8) "Let's see which spoon of butter will melt first and fall into the water?" (video #13).

Appropriate materials were selected in 20 experiments, inappropriate materials were chosen in eight, and partly inappropriate materials were selected in two. For example, in video #5, although the materials were appropriate for the experiments, they were considered partly appropriate because there were no experiments to answer the question. In some experiments, the wrong materials were selected. For example, in video #21, the choice of aquarium was wrong. Instead of an oval-shaped aquarium, a rectangular prism-shaped aquarium was chosen. However, the experiment in question will only take place in an oval-shaped aquarium that can act as a lens.

The use and quantities of the selected materials were appropriate in only 11 experiments. In 14 of the experiments, the materials' use or quantities were inappropriate. Five of these are partly appropriate. Partly appropriate are those where the quantities or properties of the materials are not specified. In this case, the experiment cannot be repeated if the audience wishes. For example, in video #11, it is not stated that the egg used must be peeled. The experiment is not carried out with peeled eggs. As in video #16, there are ambiguous situations in the use of materials. Here, Zeynep fills the two-hole stopper with liquid, while Mehmet, filling the closed container with a single-hole stopper, suddenly stops filling the container with liquid. It is unclear why the material is being used in this way.

Only nine of the 30 experiments give realistic results. Thirteen of the experiments do not provide realistic results as they are performed, while eight of them may or may not provide realistic results due to some uncertain conditions. For example, the amount of lemon juice used in video #12 will affect the experiment's outcome. As it is unclear whether the correct amount is used, it is assumed that it will give partial results. One of the experiments that does not provide realistic results is the one in video #28. For water to boil at 50 °C, the pressure must drop to about 0.12 atm. However, Aslan only performs the experiment by approximately doubling the volume. A much more significant volume change is needed for the experiment to work. Similarly, in video #23, it is impossible to heat different coloured liquids with a table lamp to create a difference of 18 °C between their temperatures. Heat exchange with the environment would be much more effective. Similarly, in video #19, it is impossible to create enough static electricity by rubbing the same type of balloons against the same fabric to make a sufficient level of electrification to create a spark jump. In fact, the potential difference between balloons charged with the same type of charge would not be enough to generate the thousands of volts of potential difference required to create an arc. Therefore, the experiment does not produce realistic results.

#### **Findings Regarding Laboratory Safety and Warnings**

Thirdly, the videos were evaluated regarding laboratory safety and warnings. It consists of the possible dangers that could arise during the experiment, the precautions that should be taken against these

dangers, the warnings that should be given, whether it was appropriate for children to carry out the experiment, and whether adult assistance was needed. These ratings for each video are shown in Table 5.

**Table 5**  
*Safety Precautions and Warnings in the Experiments in the Investigated Videos*

Video #	Is there anything dangerous in the experiment?	Are warnings to the audience sufficient?	Are the laboratory safety measures taken adequate?	Are the materials suitable for child use?	Should an adult guide the experiment?
1	✗	✓	✓	✓	✗
2	✗	✓	✓	✓	✗
3	✓	✗	✗	✗	✓
4	✓	○	✗	✗	✓
5	✗	✓	✓	✓	✗
6	✗	✗	✓	✓	✗
7	✗	✓	✓	✓	✗
8	✗	✓	✓	✓	✗
9	✓	✓	✓	✗	✓
10	✓	✓	✗	✓	✗
11	✓	✓	✓	✗	✓
12	✓	○	✗	✗	✓
13	✓	○	○	✗	✓
14	✓	✓	○	✗	✓
15	✓	✓	✓	✗	✓
16	✓	✗	✗	✗	✓
17	✗	✓	✓	✓	✗
18	✗	✗	✓	✓	✗
19	✗	✗	✓	✓	✗
20	✓	✓	✓	✓	✗
21	✗	✗	✓	✓	✗
22	✓	✓	✓	✗	✓
23	✗	✓	✓	✓	✗
24	✓	✓	✓	✗	✓
25	✗	✓	✓	✓	✗
26	✗	✓	✓	✓	✗
27	✗	✓	✓	✓	✗
28	✓	✓	✓	✗	✓
29	✗	✗	✓	✓	○
30	✗	✓	✓	✓	✗

✓ Yes; ✗ No; ○ Partially

Table 5 shows that 14 experiments involved a hazardous situation. Eight of the dangerous experiments involved the use of fire or an oven. In addition, one experiment used hot water, although no direct fire was used. In three experiments, the chemicals used are dangerous if they get in the eyes, and two require a cutting or piercing tool. One experiment required a power tool. Glass was also used in several experiments. However, glass is not considered dangerous because it is only dangerous when broken.

In all videos except video #3, where hot water is used, and video #16, where hammers and nails are used, the characters give necessary safety warnings. It was also observed that all the required warnings were given in 20 experiments with additional warnings or taking precautions, except for dangerous situations.

Twelve of the experiments were found to involve materials unsuitable for children. All of these should be conducted under adult supervision. In Video #4, fire extinguishing measures were taken, but adult supervision was not provided despite the use of fire. Similarly, in video #3, despite the use of hot water, in video #24, despite the use of acetone, and in video #16, despite the use of a hammer and nails, the characters did not receive adult supervision.

**Findings Regarding Experiment and Explanations of the Subject**

Finally, the videos were analyzed regarding the explanations given about the experiments and the topic. It consists of whether the explanations contained a scientific error, whether there were scientific errors in the explanations even if they were not directly related to the subject of the experiment, whether modelling was used in the explanation, and, if so, whether the modelling was used appropriately, whether the conclusion was compatible with the initial question and observations, whether the relationship between the conclusion and everyday life was established, and whether the language and expression of the explanations were appropriate. These ratings for each video are shown in Table 6.

**Table 6**  
*Findings Related to the Explanations in the Analyzed Videos*

Video #	Has modelling been used in explanations?	Are there any inappropriate parts in the modelling, if any?	Does the conclusion answer the initial question?	Is the conclusion consistent with the observations in the experiment?	Are the results obtained in the experiment related to daily life?	Are the descriptions of the experiment or topic appropriate in terms of language and expression?	Do the descriptions of the experiment or topic contain scientific errors that are not directly related to the subject matter of the experiment?	Do the descriptions of the experiment or topic contain scientific errors?
1	✓	✓	✓	✓	○	✓	✓	✓
2	✓	✓	✓	✓	○	✓	✓	✓
3	✓	✓	✓	✓	○	✓	✓	○
4	✗	-	✗	✗	✗	✓	✗	-
5	✓	✗	✗	✗	○	✓	✗	✓
6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓
8	✗	-	✗	✓	✗	✓	✓	✓
9	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✓
10	✗	-	✗	✗	✗	✓	✓	✓
11	✗	-	✗	✗	✗	✓	✗	✓
12	✗	-	✓	✓	✗	✓	✗	✓
13	✗	-	✓	✓	○	✓	✗	○
14	✗	-	✓	✓	✓	✓	✗	✓
15	✗	-	✓	✓	✓	✓	✗	✓
16	✗	-	✗	✗	✓	✓	✗	✓
17	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓
18	✗	-	✓	✗	✓	✓	✓	✓
19	✓	✓	○	✗	○	✓	✓	✓
20	✓	✓	✗	○	✗	✓	✓	✓
21	✗	-	✗	○	✗	✓	✗	✓

22	✓	✗	○	✓	✓	✓	✗	✗
23	✓	✓	✓	○	✓	✓	✓	✓
24	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓
25	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓
26	✓	✓	✓	○	✗	✓	✓	✓
27	✗	-	✓	○	✗	✓	✗	✓
28	✗	-	✓	✓	○	✓	✓	✓
29	✓	✗	○	○	○	✓	✓	✓
30	✗	-	○	✓	✗	○	✓	✓

✓ Yes; ✗ No; ○ Partially; - None

In 16 videos in Table 6, modelling was used to explain the experiments, while in 14 videos, modelling was not used. In 10 of the 16 videos where modelling was used in the explanation, modelling was not used appropriately. Most of the modelling is shown in the form of holograms. Some of them (in videos #3 and #20) are physical models in the experiment. For example, in video #2, when the lungs are modelled with a hologram, it is incorrect to show the air circulating in the lungs as if in an empty room (2:22). This is because the lungs comprise many chambers in the bronchi and bronchioles. In another case, in video #3, cotton was used to model clouds (1:49). However, cotton clouds give the impression that clouds are made of something other than water. In addition, the experiment in video #20 is itself a modelling experiment. The experiment models how volcanoes erupt. In videos #6 (1:51) and #19 (2:52), where electric current is shown, how electric current is shown is such that it can lead to misconceptions. In the modelling in video #23, where reflection and absorption are shown, it is incorrect to show absorption as the transmission of light traveling in the form of veins in the matter (1:46) and to show that all incoming light is either absorbed or reflected. In the experiment, dark colours give the impression that only absorption occurs, while light colours give the impression that only reflection occurs. In videos #24 (0:58) and #26 (2:10), where the molecular structure is shown, it was seen that it was presented in a way conducive to misunderstanding. For example, in video #26, during modelling, it was shown that the density would be higher if there were more molecules/atoms (2:10). Density can be understood as an increase in the amount of matter or molecules. When modelling the structure of salt water, it can lead to the misconception that the density increases each time different substances are added. This misconception is supported when Zeynep, one of the characters, says: "*I understand that salt water is denser in terms of structure*" (2:20).

When the conclusions drawn at the end of the experiment are evaluated in terms of whether they answer the initial question and are compatible with the observations made in the experiment, 14 of the 30 experiments meet these conditions. The rest do not meet these conditions partially or wholly. For example, in video #2, the volume change is explained, but the effect of this change is not explained. Again, video #4 promised to show the sound, but the sound could not be seen at the end of the experiment. Similarly, experiments in videos #8, #10, and #20 give results that are inconsistent with the question. This is because the questions were asked incorrectly. In another case, video #22 on expansion mentions the change in the width of the coin, but the experiment shows the change in the coin's diameter. However, since the expansion depends on the initial length in the dimension in which the expansion takes place, it is ignored that the change in the width of the coin, which is already very small, is negligible compared to the change in its diameter. Furthermore, the experiments in videos #19 and #29 are so poorly constructed that they yield no results. Therefore, although the result seems compatible with the observations and the question, it is incompatible with the laws of nature.

In 10 videos, a relationship was established between the experiment's results and everyday life outside the context of the experiment. In 11 videos, the question that started the experiment was already from everyday life and, therefore, related to everyday life. However, there was no adaptation to another situation in everyday life. Such experiments were coded as "partially" (○). Nine experiments were unrelated to everyday life in terms of their questions and the fact that their results were not adapted. For

example, video #6 is associated with dams (2:40), video #7 with the art of marbling (3:00), video #9 with forest fires (2:26), video #22 with wires in power lines (2:55), and video #23 with the siding of houses (2:58).

The language and narrative features used to explain the experiments and the topic are appropriate for all the experiments except the experiment in video #30. All explanations are given in simple sentences and clearly at a level that children can understand. However, some of the terms used in video #30 are above the level of the target age group.

In 13 videos, explanations were made that were not directly related to the subject of the experiment but were scientifically questionable. For example, in video #8, apart from the fact that the eggs bounce like rubber balls, the bouncing eggs can go higher than the height from which they were first released without any speed. This violates the law of conservation of energy. Falling eggs bouncing like rubber balls can also be seen in video #26. Similarly, video #10 shows bubbles bouncing like rubber balls. They are also seen to have very high refractive indices, refracting light like glass spheres. In video #20, where the eruption of volcanoes is modelled, it is another mistake to say that the erupting substance is carbon dioxide. Also, in video #29, the characters are turning the screws in the opposite direction. They turn the screws counterclockwise when they should turn them clockwise to tighten them. Also, there is a ringing sound in the background every time the light bulbs are lit.

As seen in Table 7, 23 videos contained scientific errors in explaining the video or topic, and two videos contained partially incorrect explanations that could be misunderstood. One experiment had no explanation. Only four of the explanations in the videos contained no scientific errors. These errors are listed in Table 7.

**Table 7**  
*Findings Related to Scientific Errors in Experiments*

Video #	Erroneous Statements
1	-
2	-
3	Aslan: "The sun's rays evaporate the water on the earth's surface..." (1:59)
4	There is no explanation/narrative.
5	Zeynep: "According to Bernoulli's principle, the pressure of heated air decreases. Air is compressed when it has to go around objects. The force exerted by gravity on the ball and the pressure of the accelerating air are balanced." (1:11) Aslan: "Bernoulli explains the flight of objects like airplanes in the same way." (1:40) Mehmet: "The paper stayed in the air thanks to the warm weather." (2:32)
6	Aslan's expression "flow energy." (1:55) Aslan: "The energy of water turns the wheel..." (2:22)
7	Aslan: "Water molecules hold each other tightly. This is called surface tension." (2:20) Aslan: "Because detergent disperses fat particles as part of its job..." (2:48)
8	Zeynep: "The acetic acid in the vinegar reacts with this carbonate and makes it transparent like this." (2:03)
9	Aslan: "These substances are flammable, and when they burn, some gases such as carbon dioxide and carbon monoxide are released." Zeynep: "And these gases are also flammable." (1:57) Aslan: "The flammable gases released by the newly extinguished candle attracted the flame to them, and they started to burn again." (2:20)
10	Aslan: "Glycerine forms a new membrane outside the water and soap. Thus, it delays the evaporation of water." (2:54)
11	Aslan: "When we put the match into the bottle, the heated air expands." Zeynep: "I see. Then, when the match goes out, the cooled air compresses and pulls the egg in?" (2:48) Aslan: "When you blow air into the bottle, the same process happens in reverse." (3:13)

- 
- 12 Mehmet: "So we will reverse the effect of oxygen on coins." (1:55)
- 13 Mehmet: "So as the water boils, the heated spoons will transfer the heat to their handles." (2:09)  
Zeynep: "Because metal is a material that heats up faster than wood..." (2:39)
- 14 Aslan: "...the oil's ability to hold the odor." (2:06)
- 15 -
- 16 Aslan (pushing his hand down): "Air takes the volume of its environment and pressurizes it." (2:23)
- 17 Aslan: "Plants breathe through their leaves." (2:32)
- 18 Aslan: "Salt does not melt the ice. It only causes the melting temperature to drop."  
Mehmet: "The purpose of salting is not only to de-ice." (2:35)
- 19 Zeynep: "Lightning is the transfer of electricity between two clouds." Aslan: "The transfer of electricity between the cloud and the earth is called lightning." (1:47)  
Aslan: "We will use the wool sweater to electrify our clouds or, in our experiment, our balloons." (2:11)  
Aslan: "...we charge electricity through friction." (2:20)  
Aslan: "As you can see, there was an electric jump from our balloon, which is highly charged in the positive or old direction, to the metal rod." (2:42)
- 20 Aslan: "Now let's see how this happens in the mountains." (2:33)
- 21 Mehmet: "When light changes environment, its speed and direction change." (2:05)  
Mehmet: "The transition from air to water causes light to refract. This is because water is a denser medium than air." (2:25)
- 22 -
- 23 Mehmet: "The rays that hit a substance stick to that substance." (1:29)  
Mehmet: "It turns out that dark colours don't attract light, they trap it." (1:37)  
Mehmet: "The light energy trapped by dark colours is converted into heat energy after a while." (2:02)
- 24 Aslan: "The main material of paper cups is Styrofoam, friends. It's a kind of foam." (1:46)  
Aslan: "This plastic material creates a barrier so that the liquid does not come into contact with the Styrofoam and wet it." (2:23)
- 25 Aslan: "As the white carnations drink this red water to feed themselves..." (1:38)  
Aslan: "The flowers used their stems like straws to draw the water they needed into their bodies." (2:22)
- 26 Aslan: "The structure of the egg is denser than fresh water." (1:53)  
Zeynep: "Salt water is denser in structure." (2:21)
- 27 Zeynep: "The green colour contains the yellow and blue colours that make it up." (1:55)  
Aslan: "The green ink revealed its primary colours." (2:31)
- 28 Aslan: "Our water has reached half its boiling point, that is, 50 degrees..." (1:57)
- 29 Aslan: "As you can see, when we transfer the energy we get from the battery to the bulb with our long cables, our bulb lights up." (1:37)  
Zeynep: "We call the situations that prevent electricity from being transmitted from one source to another resistance." (2:08)
- 30 Aslan: "Oobleck is a fluid that doesn't follow Newton's laws." (2:40)
- 

In Among the scientific errors in Table 7, video #3 neglects to mention that evaporation occurs at all temperatures, even at night when there is no sunlight. The exception is video #4, where there is no explanation.

The explanations are incredibly wrong in video #5, with critical errors. First, Bernoulli's principle is confused with the rise of heated air. Furthermore, air does not compress when it has to go around objects; it accelerates. If compressed, its pressure would have to increase, not decrease, as stated. Furthermore, it is inconvenient that the gravitational force is called power and that two different quantities, such as

force and pressure, are claimed to be in equilibrium. Furthermore, all the explanations given about airplanes are incorrect. Because it is not enough to explain the flight of airplanes with the shapes of the wings according to Bernoulli's principle. There are airplanes with symmetrical wings, especially fighter planes. Nor can it explain why an airplane can fly upside down. The main reason why airplanes fly is a quantity called the angle of attack. When the flaps or wings of an airplane are set at an angle to take the airflow under them, the thrust created by the airflow causes lift. Therefore, all explanations of airplanes are inaccurate and inadequate.

Using a phrase like "flow energy" in video #6 is also incorrect. There is no such type of energy. The phrase "water-energy" is also ambiguous. Although it refers to water's energy, it is unclear what energy it is.

In video #7, where an attempt is made to define surface tension, the definition is incorrect. Also, the function of the detergent should be mentioned instead of 'the task of the detergent.'

In video #8, where the acid-base reaction occurs, the egg's shell does not become membranous; it dissolves and disappears. The membrane already present in the egg remains. The process does not make the eggshell brittle.

Video #9 claims that carbon dioxide and carbon monoxide are flammable gases. These gases are not combustible. The event here must be explained by the re-ignition of paraffin vapor around the wick of a recently extinguished candle. The fact that these gases were at temperatures close to the ignition temperature at the time is practical. In addition, the gases do not attract the flame.

In video #10, the claim that glycerol forms a new membrane around the bubbles is incorrect. Furthermore, the presence of this alleged new membrane gives the impression that the cause of the bubble bursting is the evaporation of water. However, the explanations should have been based on surface tension. However, surface tension was not mentioned at all in the explanations.

In video #11, the egg's entry into the bottle is explained with the heated and cooled air. However, since the heated air cannot leave the environment in a bottle already sealed with an egg, it makes no difference if it is compressed as it cools. Also, in the pictures, the egg starts to be sucked in before the match is extinguished. This should be explained by the lower pressure of the gases released after the match burns.

Video #12 shows the removal of rust from a rusty coin using acid in lemon juice. However, rusting is a combustion reaction, and rust removal is not a "reversal," as stated. It is simply a process of separating the rusty parts. This reveals the non-rusted part underneath.

In video #13, Mehmet uses the expression "*like boiling water*." However, the water does not have to boil. Zeynep attributes the faster heat transfer to "*a material that heats up faster*." However, heating up faster or slower is related to specific heat for materials that receive the same heat simultaneously. In contrast, the rate of heat conduction depends on the heat conduction coefficient. Furthermore, "*metals*" are a very general term. It can vary according to the type of metal.

The expression "*oil's ability to retain odor*" used in video #14 is terminologically incorrect. Odor is the impression we get from chemicals stimulating the nerves in our nose. It is the chemicals that the oil retains, not the odor.

In video #16, the fact that Aslan presses his hand down while making the sentence about the application of pressure by air gives the impression that the direction of the pressure is downward. This can lead to misunderstandings.

In video #17, before the experiment begins and at the very end, statements support the idea that talking to plants is beneficial. However, this is described as a myth. Since breathing is taking in oxygen and giving off carbon dioxide with a lung or an organ or system that acts as a lung, the plant is not breathing. What is happening here must be photosynthesis. This is explained at 1:11. Why the clay does not dissolve in the water is a question mark. Also, covering the leaf with clay would prevent the leaf from receiving

light, preventing photosynthesis. Also, photosynthesis in water is only observed in aquatic plants. It will not happen in a typical tree leaf.

In video #18, using "*degrees*" instead of temperature is inappropriate, as is the use of the term dissolution/dissolving instead of melting. This can lead to terminological confusion and misunderstanding. Furthermore, Aslan's statement that Salt lowers the melting point of ice is incorrect. On the contrary, adding Salt increases the melting point of ice. Also, the experiment shows that the ice quickly splits in two. The rope does not pass through the ice so quickly. Although the Salt causes localized melting, as the rope moves through the ice, the upper part refreezes, and the splitting does not occur. These pictures are not realistic.

Video #19 refers to charge transfer as "*electrical transfer*." This is a terminological error. The term "*electric jump*" is also objectionable. It is not electricity that jumps. In addition, the word electricity is used in the explanations instead of charge. The arcing event here could be called a "*spark jump*." Another example of this misuse is the term "electric charge." The term "*friction power*" is also incorrect. The reason for the discharge of charge is explained as if opposite charges attracted each other. The way the experiment was carried out is also problematic. If two balloons of the same type are rubbed against a woollen jumper, they will be charged with the same type of charge, and there will not be enough potential difference between them. In fact, the arrangement is not suitable for generating sufficient voltage to create an arc. In addition, different parts of the balloons were brought closer together, not the parts that rubbed against the jumper. However, the balloon is an insulator, and the charge imbalance will be confined to the rubbing area. Using the terms plus and minus charge instead of positive and negative charge in the explanation supports a common misconception (Yenilmez & Yaşa, 2008). The explanations state that the earth does not always have to be positively charged. We are talking about a one-way charge transfer. However, the charge can also be transferred from the earth to the clouds.

The eruption in video #20, with the gas produced when vinegar and baking soda are mixed, is not about volcanic gas and its formation. Although the experiment is essentially modelling, it can lead to misunderstandings about the structure of volcanoes. It may give the impression that the acid-based reactions in the experiment take place in volcanoes.

In video #21, the shape of the aquarium prevents the experiment from taking place. For the image to appear inverted, a lens effect must occur. For this to happen, the aquarium must be oval. There are also some conceptual errors in the explanations. For example, it is an over-generalization that the direction of the light changes when the medium is changed. Although light arriving perpendicular to the surface is refracted, its direction does not change. It is also a mistake to associate the refraction of light with density. It depends on the refraction index, not the medium's density. Two substances with different densities, such as oil and glass, can have the same refractive index. Also, light is refracted more than once.

It is unlikely to happen in the way shown in video #23. Considering the heat exchange between a table lamp and the environment, a difference of 15 degrees is not realistic. The unit of the thermometer is also unclear. In the explanations of the experiment, expressions such as trapping of light in matter and trapping of light by matter have been used. However, expressing the absorption of light in this way can lead to the misconception that light still exists as rays in the object. This is also supported by the idea that light turns into heat after a while. The experiment clearly showed that the concepts of heat and thermal energy were confused. Some statements support the misconception that heat is a form of energy stored in matter. There are misleading statements that all incoming light is either absorbed or reflected. Not all light is reflected or absorbed. Incorrect modelling also supports this.

Video #24 investigates why paper cups are impermeable to water. However, there are various cups called paper cups. It is unclear which type of cup is used. It is mentioned that trees are cut down to produce paper cups. This is indeed true for cups made of paper and paper-plastic mixtures. However, these cups do not dissolve in acetone as in the experiment. On the other hand, there are also cups made of Styrofoam, and such cups dissolve, as shown in the experiment. However, these do not contain paper. Styrofoam is already a type of plastic. This gives the impression that paper and Styrofoam are the same

thing. The plastic substance that allows the liquid to contact the Styrofoam and prevents it from getting wet is out of the question. Styrofoam is already impermeable to water.

Video #25 says that flowers drink water, but flowers do not drink water. Flowers take in water through osmotic pressure. This does not happen in a straw, as is claimed. In a straw, the flow is linear and continuous. However, in flowers, the stalks are both non-linear and not like an empty pipe. Transmission takes place through irregularly arranged vascular bundles.

The explanation in video #26 tried to explain the concept of density in terms of structure. Density was described as a large amount of matter. This gave the impression that the greater the number of molecules, the greater the density. However, the mass of a unit volume can decrease even if the number of molecules increases. The modelling also supported this misconception.

The explanations in video #27 describe primary and secondary colours in terms of light. However, the experiment uses paint. The primary colours in the paint are red, green, and yellow.

Video #28 says that 50 °C is half the boiling point of water. Although it does not say so, they are using a thermometer on the Celsius scale. However, temperature is a relative measure on the Celsius scale, and 50 °C is not half of 100 °C.

Video #29 is an experiment that will not happen in the way it was done. There are also errors in the explanations. Firstly, the definition of resistance is wrong. There is no "*conduction of electricity from one source to another*." There is conduction from one point to another, but not from one source to another. In addition, the transfer of electricity is becoming more difficult, but it has not been prevented. Similarly, there is no energy transfer from a battery to a light bulb. Here, energy is described as a material object given from one object to another.

Finally, the video #30 description does not specify which of Newton's laws it does not obey, which could lead to misunderstanding by someone unfamiliar with the nature of science. Newton's laws do not mean Newton's law of viscosity.

### **Discussion & Conclusion**

In this study, 30-episode videos from the first three seasons of the series, included in the "Aslan's Experiment Room" playlist on the official TRT Çocuk YouTube account (TRT Çocuk, 2023a), were analyzed across four dimensions. The dimensions consist of factors regarding (i) general video characteristics, (ii) the fiction of the experiment (iii) laboratory safety and warnings, and (iv) explanations about the experiment and the subject. Results and discussions for each dimension are presented below under separate subheadings.

#### **Conclusion & Discussion Regarding the General Characteristics of Videos**

In this study, 90% of the examined videos had video titles that did not reflect their content. For instance, viewers unfamiliar with videos titled "Salt Ice" or "Two Nails and a Coin" might have different expectations about their content. Similarly, teachers wishing to use these videos in an educational setting might have difficulty finding suitable experiments by looking only at the titles. However, since video titles act as a primary gateway for viewers and directly influence whether a video will be clicked on, watched, or shared, they should reflect viewers' expectations (Wu et al., 2024).

The average duration of videos is 3 minutes and 32 seconds. This duration is appropriate for preoperational children (typically ages 2-7) who are the target audience of the videos, to maintain concentration. Since it is recommended that videos designed for children in this age group be approximately five minutes or shorter to match their attention span and avoid distractions (Aljohani et al., 2023; Diehm et al., 2020; Yadav and Chakraborty, 2025). Therefore, educational videos and cartoons designed for learning purposes range from two to sixteen minutes, with an average length of approximately six minutes (Feeley, Keller, & Kayler, 2022).

Although there are explanations of the videos immediately below, except for video #20, they are insufficient for a correct understanding of the videos. Furthermore, 47% of the videos with explanations contain statements that may cause misunderstandings. Kulgemeyer and Wittwer (2021) stated that videos on online platforms are an important educational resource and found that some physics videos on YouTube contain explanations that could lead to misconceptions. Since media is a significant out-of-school learning environment, one could argue that misleading statements, can contribute to the development of non-scientific prior knowledge in students (Kızılıcık, 2021).

Sixty six percent of the videos violate the principle of realism regarding the images and animations used. Unrealistic visuals can immediately impair executive functions such as working memory and cognitive flexibility, especially in young children (Essex et al., 2025; Keşşafoglu et al., 2024). They can also have a negatively impact on visual literacy, which Hortin (1980) defines as the ability to read and understand visual elements. While older children can frequently distinguish between real and unreal content, younger children may be more susceptible to the idealized or distorted realities presented in videos (O'Connor et al., 2023). Additionally, the models used for teaching can lead students to develop misconceptions in students (Kızılıcık, 2021). Conversely, appropriate, and accurate use of visuals can facilitate mental processes and, therefore, meaningful learning (Sanalan, Sülün, & Çoban, 2007).

### **Conclusion & Discussion Regarding Fictional Features of the Experiments**

The fact that almost half of the experiments (47%) were designed as open-ended experiments is promising in addressing some of the shortcomings in the literature. Unlike closed-ended experiments, in open-ended experiments, students are given only the tools and materials to be used and the purpose of the experiment to be carried out. Therefore, in open-ended experiments, students are expected to develop behaviours such as thinking, making decisions, making original applications in line with their choices, and drawing conclusions based on results, and developing psychomotor skills (Ayas et al., 2008). Presenting a significant proportion of experiments as open-ended enables children to think like scientists. Çelik (2009) concluded that the open-ended experimental technique did not significantly impact learning, students' attitudes toward science, or psychomotor behaviour compared to the closed-ended experimental technique. However, it was a more effective technique for retaining learned information. Nevertheless, this technique is difficult to develop and implement. For instance, Demir and Şahin (2015) discovered that pre-service science teachers generally struggled to plan open-ended experiments using science process skills due to a study in which they were expected to plan problems, hypotheses, variables, and experiments with written materials. In his study, Daşdemir (2013) found that animation increased permanent learning and science process skills. Furthermore, children benefit from being encouraged to question and discuss what they see in cartoons, which helps them distinguish between fiction and reality and challenge stereotypes (Atchia & Gunowa, 2024; Önal, 2023).

It is educationally significant that all videos begin with a question and that questions are asked in the videos. Encouraging children to question and discuss what they see in cartoons helps them distinguish between fiction and reality, as well as challenge stereotypes (Atchia & Gunowa, 2024; Önal, 2023). However, 37% of the videos begin with an inappropriate question, and 63% do not clearly answer the initial question. These issues make it difficult to evaluate the videos holistically and may dampen students' curiosity when they fail to receive satisfactory answers.

Variable substitution was used in only 43% of the experiments, and in more than half of those (54%), the variables were not changed appropriately. Variable substitution is one of the 21st-century science process skills. When Turkish students aged 2-7 were analyzed in terms of science process skills based on their most-watched cartoons and animated films, it was found that the most common expressions were observing, classifying, experimenting, interpreting data, and drawing conclusions (Kücükali, 2023). Like Aslan's Experiment Room playlist, there are many cartoons such as Dexter's Laboratory, Sid the Science Boy, and From Earth to the Moon include steps of the scientific method, problems, hypotheses, scientific experiments, and results, (Aytakin, 2020; Lucena & Peticarrari, 2020). One such cartoon, the 3D animated series called "Tang Na's Analysis," has been found to significantly improve primary school students' analytical thinking skills (Kwangmuang et al., 2024).

Selection of appropriate materials for experiments in the scientific videos is crucial for the viewers who watch the experiments repeatedly. However, it was found that inappropriate materials were chosen in 27% of the experiments and partially inappropriate materials were chosen in 7% of the experiments. Due to the incorrect choice of materials in the video, viewers who cannot replicate the results in the video in their experiments may lose confidence in similar videos and become less motivated. On the other hand, it may be helpful for children to recognize laboratory materials. This is because it is known that students are generally not familiar with laboratory materials (Kızılıcık et al., 2019). Studies (e.g., Kılıç & Aydın, 2018; Güneş et al., 2013) have found that one of the main reasons why science teachers do not include laboratory applications in their teaching is the lack of materials.

One of the main problems with these videos is that only 30% of the 30 experiments produced realistic results. However, videos like those in the study are expected to serve as an effective teaching tool for experimental design and encourage students to design their own experiments (Yılmaz, 2020). When the experiments do not produce the expected or realistic results, it can lead to disappointment and a loss of confidence, especially among young viewers who want to do the experiments at home by applying what they have seen. This can create the impression that science experiments are activities that can only be done by special people, are not open to everyone, and are disconnected from everyday life. Because cartoons often simplify or exaggerate reality, students may develop misconceptions about academic subjects or life situations. This can hinder the development of accurate mental models and critical thinking skills, especially if cartoons are used excessively or without proper guidance (İbili & Sahin, 2016; Kaya, 2023).

#### **Conclusion & Discussion Regarding Laboratory Safety and Warnings**

In approximately half of the experiments (47%), at least one hazardous material was used, such as fire, chemical substances, cutting and piercing tools, etc., yet it was determined that the necessary warnings were provided in most of the videos. In videos containing hazardous situations, Aslan, and his friends' use of protective equipment such as lab coats and goggles, seeking adult assistance when necessary, or verbally indicating potential risks can be beneficial in increasing viewers' knowledge and awareness of laboratory safety and preventing unwanted accidents. Safety vulnerabilities can put individuals at risk, disrupt research, and hinder scientific progress (Quan, 2024). The occupational health and safety literature emphasizes that 98% of workplace accidents are preventable (Ceylan, 2012); 88% are due to dangerous actions, 10% are due to dangerous situations, and only 2% are due to unavoidable or unknown causes (Demir and Öz, 2018). Based on local and national newspaper reports, Aydoğdu and Yardımcı (2013) found that accidents in elementary school science laboratories occurred because teachers and students did not have sufficient knowledge about the accidents and risks that could occur in science laboratories.

#### **Conclusion & Discussion Regarding Experiment and Explanations of the Subject**

Reasons for students' misunderstandings include using scientific concepts in everyday language with meanings different from their scientific meanings (Kızılıcık, 2021), individuals' prior knowledge acquired through informal learning, models, animations, etc., used in instruction. This study found no scientific error in only four explanations in the analyzed videos. 77% of the videos contain scientific errors in the explanations of the experiment or the subject; 43%, contain explanations that are not directly related to the subject of the experiment but are scientifically inaccurate; and 7% contain partially incorrect explanations that can be misunderstood. For instance, example, Aslan's statement in video #29, "As you can see when we give the energy we get from the battery to the light bulb with our long cables," could lead to the misconceptions that "a battery is an energy store" (Maichle, 1981) or "the source of the charge is the battery" (Chabay & Sherwood, 2006).

Similarly, Aslan's statement in video #19, "The electrical transfer between the cloud and the earth is called lightning," may lead to the misconception that lightning is the discharge of charge from the sky to the earth (Aydın & Özkara, 2011). In addition, Zeynep's statement in video #5, "The force that gravity exerts on the ball..." may lead to the misconception that force and power are the same concepts because

these terms are used differently in everyday language than in science. The literature also states that there are many YouTube videos on that can lead to misconceptions in physics. For instance, on the German channel "Simple Club" has a titled video "*This is Jan's car. The car has a lot of power.*" The example sentence in the video creates the misconception that force can be stored in a substance (Driver et al., 2014).

In addition to the explanations in the videos, visual errors can lead to misunderstandings. In 63% of the 16 videos that used models, inappropriate visual models were identified. For instance, in video #26, in the model showing the molecular structure of water and salt water, the density was modelled in a way that could be understood as an increase in the amount of matter or the number of molecules. This model could lead to the misconception that a substance's density always increases when different substances are added (Nakiboğlu & Nakiboğlu, 2016). Zeynep's statement in the relevant video, "I understand that salt water is denser in structure" (2:21), supports this misconception.

### **Suggestions**

Cartoons aimed at making children love science are beneficial in terms of sparking their curiosity about science and helping them acquire scientific process skills. Therefore, increasing the number of productions, such as Aslan's Experiment Room, could be beneficial. Furthermore, science teachers should be encouraged to use such productions in the classroom and extracurricular activities. However, both Aslan's Experiment Room and similar productions require more careful design. Based on the findings of this study, several recommendations are presented.

**Suggestions for Production Staff:** To ensure that productions such as Aslan's Experiment Room are free of scientific errors, avoid expressions and scenes that could cause misconceptions, and enrich them both educationally and entertainingly, a science or physics education expert should be involved in the scriptwriting and visualization stages. In particular, the balance between everyday language and scientific terminology should be maintained, and concepts such as power, energy, and force, which are often used interchangeably in everyday life, should be monitored in the prepared media content. Similarly, all verbal or written explanations in the videos should be free of scientific errors. In videos involving variable changes, it should be verified whether the variable change process is performed appropriately.

When determining the episode titles for such productions shared on social media, similar expert support should be sought. Episode titles are critical in terms of access to appropriate materials. Instead of titles like "Salt Ice" chosen for YouTube SEO (Search Engine Optimization) purposes, titles that better reflect the content of the animation, such as "The Effect of Salt on the Melting Temperature of Ice," should be used. Titles that could be scientifically misleading, such as "Bubbles That Do Not Pop" and "Non-flowing Liquid Experiment", should be avoided. If the video begins with a question, as in Aslan's Experiment Room videos, the correct answer to that question should be provided in the video, and the experiments in the video should be checked for any plot errors that would prevent the correct result from being achieved. For example, if a video begins with a question such as "Why does it rain?" as in one of Aslan's Experiment Room videos, and the experiment explains the process of rainfall rather than the reason for rainfall, then the question should be "How does it rain?"

Especially in molecular-level representations (such as water and salt water, etc.), artistic freedom should not take precedence over scientific accuracy. Animations that create incorrect mental models should be removed or corrected to ensure accuracy. The realism of images should be enhanced, and exaggerated images should not be included.

Experiments should produce "realistic results." Devices that appear to work in the video but fail when tried at home can undermine children's trust in science. For example, while an oval glass aquarium should be chosen to create a lens effect, if a rectangular aquarium is chosen, as in one of the videos in Aslan's Experiment Room, the image of a shape behind the water-filled aquarium may cause the viewer to perceive a contradiction between what is shown in the video and what should actually be seen.

The videos reviewed are presented on YouTube without comments enabled. It is essential that the online versions are open to comments, allowing viewers to provide feedback. For the television versions, it would be beneficial to include contact information, such as an address, viewer hotline, or email, so that viewers can provide feedback when needed.

**Suggestions for Teachers and Parents:** Children, especially those in preschool, should watch videos containing such experiments accompanied by an adult (teacher or parent). When necessary, discuss any dangerous situations or scientific errors in the video with the children. Children should be made aware that not all information presented in the video with the phrase “As you can see...” is necessarily correct, and that science is based on questioning and critical thinking. Teachers should always watch these videos before using them in class; they should either avoid using videos that contain misconceptions or present them to students as a critical thinking exercise by asking them to “find the mistake here.” The video should be positioned not as a teaching material, but as a tool to start a discussion or attract interest in class.

**Suggestions for Researchers:** Examining productions that present scientific content to children is important for expanding the literature in this field. The number of studies conducting content analyses of similar productions should be increased.

#### **Author Contribution Rates**

The authors of the study contributed equally at all stages from the planning of the research to the writing of the final report.

#### **Ethical Declaration**

All rules in the "Higher Education Institutions Scientific Research and Publication Ethics Directive" have been complied with and none of the "Actions Contrary to Scientific Research and Publication Ethics" in the second part of the directive have been carried out.

#### **Conflict Statement**

The author declares that there is no conflict of interest with any institution or person within the scope of the study.

## Türkçe Sürümü

### Giriş

Çocukların bilimle tanışmaları okul öncesi dönemde informal öğrenme ortamlarında başlamaktadır (Silander vd., 2025). Küçük çocuklar doğal meraklarından gelen motivasyonla, çevrelerindeki nesnelere hakkında sorular sorarak, tahminlerde bulunarak, olayları ilk elden inceleyerek ve kendi deneyimlerinden elde ettikleri kanıtlara dayalı açıklamalar yaparak düzenli olarak bilimsel araştırma yaparlar (National Research Council (Ulusal Araştırma Konseyi), 2012; Fusaro & Smith, 2018). Bu nedenle yaklaşık yarım asır önce Gagne (1965) çocukları bilim insanlarına benzeterek, onların doğal merakları sonucu oldukça erken yaşlardan itibaren araştırma yapmaya başladıklarını belirtmiştir. Çocukların erken dönemde başlayan bilime yönelik bu ilgileri, okul öncesi ve ilkokulun ilk yıllarında zengin ve iyi hazırlanmış bilim deneyimleriyle desteklenirse; ergenlik yıllarında hem bilime yönelik olumlu tutumlar hem de bilimin ne olduğunu öğrenme isteği artacaktır (Alexander vd., 2012.) Birçok küçük çocuk evde veya okul öncesi ortamlarında bilim ve mühendislikle ilgili zengin deneyimler yaşayamaz (Silander vd., 2025). Çocuklar, diğer gelişim alanlarına ve hatta bilimdeki diğer alanlara kıyasla evde fizik bilimi ve mühendislik araştırmaları ve öğrenimi için nispeten daha az destek almaktadır. Birçok ebeveyn, çocuklarının fen sorularını yanıtlamakta zorlandıklarını ve çocuklarının nesnelere nasıl çalıştığına dair merakını derinleştirebilecek günlük deneyimler oluşturabilmek için gereken özgüven ve kaynaklardan yoksun olduklarını bildirmiştir (Silander vd., 2018). Bu noktada medya araçları, çocuklara geniş bir ölçekte fen içeriği sunma potansiyeline sahiptir.

Günümüzde birçok çocuğun medya araçlarıyla tanışması mama sandalyesinde onu yemek yemeye ikna etmek için kullanılan televizyon, tablet ve telefonlarla başlamaktadır. Henüz yürümeyi bile öğrenmeden medya içerikleri tüketmeye başlayan çocuklar, dünyayı keşfetmek için ilk deneyimlerini dijital pencereden izleyerek edinmektedir. "Digital native (dijital yerli)" olarak tanımlanan bu neslin mensupları, dijital teknolojilerin doğrudan içinde doğup büyüdüğü için bilgisayar, internet, akıllı telefonlar ve sosyal medya gibi dijital araçları hayatlarının hemen her alanında kullanmaktadır (Prensky, 2001). Dijital yerlilerin teknolojik okuryazarlıkları yüksek olup, dijital araçları ve interneti iş, eğitim, sosyal ilişkiler ve günlük yaşamın bir parçası olarak kullanma konusunda genellikle yetkindirler. Dijital yerliler zamanlarının çoğunu bilgisayar, cep telefonu, müzik çalar, video oyunları gibi dijital araçlarla geçirdikleri için, öğrenme ortamlarının teknolojik araçlarla donatılmasının ve öğrencilerin teknolojik okuryazarlık seviyelerine uygun aktiviteler, projeler yapılmasının öğrencilerin okul başarılarına ve motivasyonlarına katkıda bulunacağı ileri sürülmektedir (Conole ve Alevizou, 2010; Elmas ve Geban, 2012).

Özellikle televizyon ve sosyal medya kanallarındaki çocuk programları ve bu kanallardaki çocuklara yönelik çizgi filmler, çocukların medya ve teknoloji ile etkileşimin en önemli unsurlarındandır. Çocuk programları, çocukların gelişim özelliklerine uygun, dolayısıyla zevklerine ve öğrenme yeteneklerine hitap eden program türleridir. Çocuk programları arasında en büyük pay çizgi filmlere aittir. Çizgi filmler, çizilen çizgilere hayat vererek senaryoları ve kahramanlarıyla çocuklara mesajlar ileten çocuk programlarıdır (Gang, 2024; AYTEKİN, 2020).

Literatürde çocuklara yönelik televizyon şovları ve çizgi filmlerin akademik, sosyal ve psikolojik etkileriyle ilgili birçok farklı araştırma bulunmaktadır. Bu araştırmalarda incelenen çocuk yapımları arasında 1960'larda başlayan ve yaklaşık 140 ülkede yayınlanan Susam sokağı (Sesame Street) adlı program ön plana çıkmaktadır (Fisch, 2004). Çeşitli araştırmacılar erken çocukluk dönemindeki televizyon izleme alışkanlıklarıyla akademik başarı, yaratıcılık, okuma, ders dışı etkinliklere katılım, öz imaj, rol modellerle özdeşleşme, sağlık alışkanlıkları ve saldırganlık gibi televizyona maruz kalmayla başlatıldığı, belirlendiği veya geliştirildiği iddia edilen ergenlik dönemi özellikleri arasındaki bazı ilişkileri incelemiştir (Kearney ve Levine, 2019). Anderson vd. (2001), çocukluklarında Susam sokağı (Sesame Street) ve Bay Rogers'ın Mahallesi (*Mister Rogers' Neighborhood*) adlı programları izleyen ergenlerle görüşmeler yaparak programın sonraki öğrenme yaşantılarına (liseye) etkilerini incelemiştir. Bu çalışmanın sonuçları, okul öncesi dönemde daha fazla eğitim amaçlı televizyon izleyen (özellikle Susam Sokağı'nı izleyen)

öğrencilerin, ortaokul veya lisede İngilizce, Matematik ve Fen Bilimleri derslerinde önemli ölçüde daha yüksek notlar aldığını göstermiştir. Ayrıca, daha sık kitap okumuş, daha yüksek akademik öz saygı göstermiş ve akademik performansa daha fazla değer vermiştir. Bu farklılıklar, öğrencilerin erken dil becerileri ve aile geçmişi değişkenlerinin etkileri istatistiksel olarak çıkarıldıktan sonra bile geçerliliğini korumuştur.

Diğer birçok çalışma Susam Sokağı'nın çocukların öğrenmesine yardımcı olmada tek program olmadığını göstermektedir. Okul öncesi ve okul çağındaki çocuklar için diğer eğitim dizileri üzerine yapılan toplu çalışmalar, eğitici televizyon programlarının çocukların çok çeşitli konulardaki bilgi, beceri ve tutumlarını artırdığını göstermiştir. Aslanlar Arasında (Between the Lions), Cyberchase, 3-2-1 Contact, Bilim Adamı Bill Nye (Bill Nye the Science Guy), Blue'nun İpuçları (Blue's Clues) ve Barney ve Arkadaşları (Barney & Friends) gibi yapımların çocukların dil ve okuma-yazma becerilerine, bilim ve teknoloji anlayışına katkıları, güncel olaylara ilişkin bilgi edindiriciliği, matematik ve problem çözme becerileri üzerindeki etkileri çeşitli araştırmacılarca incelenmiştir (Fisch 2004). Bonus vd. (2025) tarafından 3-8 yaş grubu çocuklarla yapılan çalışma, Kahraman Okulu (*Hero Elementary*), *Oktonotlar (Octonauts)* ve Doğa Kedisi (*Nature Cat*) gibi eğitici televizyon programlarının çocukları günlük sosyal etkileşimlerinde bilimsel konuları keşfetmeye motive ettiğine dair ön kanıtlar sunmaktadır. Buna göre kaliteli ve iyi tasarlanmış bilimsel TV programlarının çocukların bilime olan ilgisini ve bilimsel konuşma sıklığını artırdığını gösterilmektedir. Ancak, içerik kalitesi, sunum biçimi ve çocuğun ön bilgisi gibi faktörler olumlu etkileri sınırlandırırken, hatalı veya fantastik içerikler özellikle küçük yaştaki çocuklarda yanlış anlamalara yol açabilmektedir.

Eğitici televizyon programlarının çocukların akademik ilgi alanlarının oluşmasında ve kariyer hedeflerini planlamalarında da önemi bulunmaktadır. Bu nedenle çocuk programlarında görünen karakterler tasvirlerinin incelenmesinin önemini vurgulayan Aladé vd. (2020) okul öncesi çağındaki izleyicilere bilim öğretmek için tasarlanmış aralarında Dinazor Dan (Dino Dan), Kâşif Dora (Dora the Explorer), Mickey Farenin Kulüp Evi (Mickey Mouse Clubhouse), Susam Sokağı (Sesame Street) ve Hadi Diego Hadi! (Go, Diego, Go!) gibi Türk televizyonlarında da yayınlanan 30 çocuk programının 90 bölümü için, STEM odaklı içerik analizini yapmıştır. İncelenen bölümlerde konuşan 1086 karakter demografik özelliklere, fiziksel özelliklerine ve STEM mesleklerine göre kodlanmıştır. Buna göre çizgi filmlerde geçen karakterlerin mesleklerinin küçük bir kısmının (hayvan uzmanı, deniz biyoloğu, bilgi teknolojileri görevlisi, mühendis, zoolog, astronom, mucit ve bilim insanı gibi) ABD Çalışma İstatistikleri Bürosu tarafından belirlenen STEM meslekleri listesinde yer aldığı, büyük bir kısmının ise (yarış arabası sürücüsü, fırıncı, süper kahramanlar ve arka bahçe kaşifleri gibi) kurgusal veya STEM dışı mesleklerden oluştuğu tespit edilmiştir.

Ayrıca bilimsel terim, kavram ve süreçlerin medya yapımları içinde gerek bilim kurgu gerekse diğer türlerdeki film ve dizi filmlerde ne şekilde yer aldığı, bunların eğitim materyali olarak kullanılması ve incelemelerini içeren başka çalışmalar da vardır (Chatzara vd., 2023; Güven Yıldırım vd., 2022; Güvenir & Güven Yıldırım, 2023; Kızılıcık vd., 2014; McBride, 2016).

Türk televizyonlarında ve medya platformlarında da çocuklara yönelik birçok yapımlar ve bu yapımlar ile ilgili çok sayıda akademik çalışma bulunmaktadır. Türkiye'de yaşayan 2-7 yaş aralığındaki öğrencilerin en çok izledikleri çizgi filmlerin ve animasyon filmlerin fen ve bilim öğretimi açısından değerlendirilen Küçükali (2023), çizgi filmlerin ve animasyon filmlerin fen öğretim programındaki çok sayıdaki kazanımla eşleştiğini ortaya koymuştur. Büyük bir potansiyeli olan medya içerikleri, doğru kullanıldığında hem bir okul dışı öğrenme ortamı olarak, hem de okuldaki öğrenmeleri desteklemek için kullanılabilir. Türkiye Cumhuriyeti devletinin çocuklar için özel olarak kurduğu TRT Çocuk televizyon kanalı, hemen her yaşta çocuğa hitap eden birçok yapıma ev sahipliği yapmaktadır. Bu yapımların çocuklar için uygunluğu, eğitsel katkıları çeşitli araştırmalara konu olmaktadır. Örneğin TRT Çocuk kanalında yayınlanan "Küçük Hezarfen" adlı çizgi filminin toplam 26 bölümü Ay ve Korkmaz (2007) tarafından değerler ve kültürel öğeler bağlamında içerik analizi ile incelenmiştir. Araştırma sonucunda "Küçük Hezarfen" çizgi filminde en çok yer verilen değer bilimsellik; en az yer verilen değer ise bağımsızlık olduğu belirlenmiştir. Cengiz vd., (2020) TRT'de yayınlanan çizgi filmlerde 2013 Okul Öncesi Eğitim Programında yer alan bilişsel, sosyal-duyuşsal, dil ve motor gelişim alanlarındaki bazı kazanımlara yönelik içeriklerin yer aldığı bilimsel olarak tespit etmiştir.

Aytekin (2020) TRT Çocuk kanalındaki yer alan 26 çizgi filmi, bilim imgelerinin varlığı açısından incelemiştir. Bu inceleme sonucunda en yüksek bilim imgesi oranına sahip çizgi filmin, "Aslan" olduğu bulunmuştur. Bu yapımın temel ve bütünlük bilimsel süreç becerilerinin kullanımına ilişkin ve ayrıca bilimsel araştırma ve algılar alt boyutlarına ait sahneler içerdiği tespit edilmiştir. Yeni ve ilginç icatlarla sorunlarını çözen Aslan'ın maceralarını konu edinen Aslan adlı bu yapım başka araştırmacıların da dikkatini çekmiştir. Yener vd. (2021) Aslan çizgi filminin 2017-2020 yılları arasında her yıla ait Youtube platformunda en çok izlenen dörder bölümünü Fen-Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları bakımından incelemiştir. Bu incelemede 2017, 2018 ve 2019 yıllarına ait bölümlerin Fen-Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları temelinde yapılandırıldığı ancak 2020 yılına ait bölümlerde bu alandan giderek uzaklaşıldığı tespit edilmiştir. Araştırmacılar Aslan çizgi filminin fen eğitiminde kullanılabileceği, Aslan çizgi filminin içeriğinin Fen-Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları ve 21. yüzyıl becerileri bağlamında zenginleştirilebileceği önerilmiştir. Bu çalışmaya konu olan "Aslan'ın Deney Odası" adlı yapım da Aslan serisinin fen konularıyla zenginleştirilmiş, deney odaklı ve kısa versiyonudur. Her bir bölümü yaklaşık 3,5 dakika süren bu programda, Aslan ve arkadaşları kendilerine ulaşan sorulara çeşitli deneyler yaparak veya animasyonlarla modeller oluşturarak cevaplar aramaktadır. Her bir macerada kahramanlarımız bir laboratuvara dönüştürdükleri çatı katında fizik, kimya ve biyoloji konularında adeta küçük bilim insanları gibi çalışmaktadır.

Çizgi filmler, eğlencenin yanı sıra eğitim ve farkındalık yaratmak için de kullanılmaktadır. Çizgi filmler, monoton öğrenme süreçlerini ilgi çekici hale getirerek okul öncesi çocukların zihninde unutulmaz izler bırakır. Doğru kullanıldığında çocuklara katkı sağlayabilir. Yeni nesil çocuklar inceleyerek öğrenme eğilimindedir. Sorularının cevaplarını bulmak isterler. Bu durum, öğretimde yeni tekniklere olan ihtiyacı ortaya koymaktadır. Çizgi filmler iyi yapılandırılırlarsa, eğitim açısından avantaj sağlayabilir (Gang, 2024; Aytekin, 2020). Aslanın Deney Odası gibi çocukları bilim insanları gibi çalışmaya özendiren, eğlendirirken öğreten yapımların içeriklerinin özenle oluşturulması gerekir. Bu çalışmanın amacı, Aslan'ın Deney Odası adlı animasyon dizisinin ilk üç sezonunda yer alan 30 bölümü, video içeriği, deney uygulamaları, laboratuvar güvenliği ve bilimsel uygunluk yönlerinden incelemektir. Bu amaç doğrultusunda çalışmanın araştırma soruları dört gruba ayrılarak belirlenmiştir. Çalışmada ele alınan araştırma soruları şöyledir:

Videoların genel özellikleri nasıldır?

- Videoların başlıkları içeriği yansıtıyor mu?
- Videoların altında yazılı bir tanıtım metni var mı? Varsa bu metinler bilimsel açıdan hata içeriyor mu?
- Videoların süresi nedir?
- Görseller ve animasyonlar gerçekçi mi?

Deneyler nasıl kurgulanmış?

- Deneyin türü nedir?
- Deney hangi bilimsel konuyu ele almaktadır?
- Deneyi başlatan soru uygun mudur ve/veya deney soruya cevap vermek için uygun mudur?
- Deneyde değişken değiştirme yapılmış mıdır? Yapıldıysa değişkenler uygun biçimde mi değiştirilmiştir?
- Deneyde tahmin becerisi kullanılmış mıdır?
- Deneyde kullanılan malzemelerin seçimi uygun mudur?
- Seçilen malzemelerin kullanım şekli ve miktarları uygun mudur?
- Deney gerçekçi sonuçlar vermekte midir?

Laboratuvar güvenliğine dikkat edilerek uyarılara yer verilmiş mi?

- Deney sırasında karşılaşılabilecek olası tehlikeler nelerdir?
- Deney öncesinde veya deney sırasında yapılması gereken uyarılar yapılmış mıdır?
- Deney sırasında alınan veya alınması gereken önlemler nelerdir?
- Deneyi çocukların yapması güvenli midir?
- Deneyde bir yetişkin desteği gerekli midir? Gerekliyse yetişkin desteği alınmış mıdır?

Deney ve konuya ilişkin açıklamalara yer verilmiş mi?

- Deneyin veya konunun açıklamaları bilimsel açıdan hatalar içermekte midir?
- Deneyin veya konunun açıklamaları deneyin konusuyla doğrudan ilişkili olmayan bilimsel hatalar içermekte midir?
- Açıklamalarda modellemeden yararlanılmış mıdır? Yararlanıldıysa modellemeler uygun biçimde yapılmış mıdır?
- Çıkarılan sonuç başlangıçtaki soruya yanıt vermekte midir ve deneydeki gözlemlerle uyumlu mudur?
- Deneyde elde edilen sonuçların günlük yaşamla ilişkisi kurulmuş mudur?
- Deneyin veya konunun açıklamaları dil ve anlatım açısından uygun mudur?

Aslan'ın Deney Odası isimli animasyon dizisinin yukarıda verilen araştırma soruları doğrultusunda incelenmesi neticesinde ortaya konacak veriler, çocuklara yönelik fen bilimleri ile ilgili içeriklerin oluşturulmasında, yapımcıların dikkat etmesi gereken hususların belirlenmesine katkı sağlayabilir.

### Yöntem

Bu çalışma, nitel araştırma desenlerinden durum çalışması ile gerçekleştirilmiştir. Karasar'a göre (2003), durum çalışmalarında, durum olarak ele alınan belli bir birimin derinliğine incelenmesi ve o birim ile ilgili bir yargıya varmak amaçlanır. Bu çalışmada incelenen her bir bölüm bir durum olarak ele alınmış ve böylece çoklu durum çalışması deseninden yararlanılmıştır. Bu teknikte toplanan bilgiler genelleme yapılmadan incelenen birim için kullanılır. Durum çalışmasında sonuçlardan çok sürece, özel bir değişkenden çok bağlama, kanıtlamadan çok inceleyip bulmaya yönelik bir ilgi vardır (Merriam, 1998).

### Veri Toplama Araçları ve Veri Toplama Süreci

Bu çalışmada, Türkiye Cumhuriyeti devletinin çocuklar için özel olarak kurduğu TRT Çocuk televizyon kanalının resmi YouTube hesabında (TRT Çocuk, 2023a), "*Aslan'ın Deney Odası*" adlı Oynatma Listesi'nde yer alan ve serinin ilk üç sezonunu oluşturan 30 adet bölüm videosu incelemeye alınmıştır. *Aslan'ın Deney Odası*, TRT Çocuk televizyon kanalında çocuklara bilimi sevdirmek için tasarlanan animasyon tabanlı bir çizgi film olarak yayınlanmakla birlikte tümüyle aynı içerikle resmi YouTube hesabından da erişilebilmektedir. Bu çalışmada ilgili medya içeriklerine düzenli, eksiksiz ve ulaşılabilirlik açısından daha uygun olduğu için resmi YouTube hesabından erişilmiş ve farklı açılardan incelenmiştir.

Her bir bölümün videosu, genellikle ortaya atılan güncel hayat içerikli bir soru ile başlamaktadır. Ardından bu soruya yanıt aramak için ana karakterler olan Aslan ile iki arkadaşı Zeynep ve Mehmet araştırma yapmaktadır. Ancak araştırmaların ayrıntılı aşamalarına videoda yer verilmemektedir. Karakterler, yaptıkları araştırmanın sonucunda elde ettikleri bilgileri kullanarak kısa bir deney yapmaktadırlar. Deney sırasında veya bitiminde ise deneyle ilgili açıklamalarını yapmaktadırlar. İncelenen bölümlerin (Mart 2024'te erişildi) listesi Tablo 1'de görülebilir.

**Tablo 1***İncelenen Bölüm Videolarının Listesi*

Video #	Sezon No	Bölüm No	Bölüm Videosunun Adı
1	1	1	Kutup Ayıları Neden Üşümez?
2	1	2	Nasıl Nefes Alırız?
3	1	3	Yağmur
4	1	4	Ses Dalgaları
5	1	5	Uçaklar Nasıl Havada Kalır?
6	1	6	Suyun Enerjisi
7	1	7	Süt Boyama
8	1	8	Kırılmayan Yumurta
9	1	9	Sıçrayan Alevler
10	1	10	Patlamayan Baloncuklar
11	2	1	Yumurtalı Şişe
12	2	2	Parlak Bozuk Paralar
13	2	3	Tereyağı Yarışı
14	2	4	Evde Parfüm Yapımı
15	2	5	Ev Yapımı Yapıştırıcı
16	2	6	Akmayan Sıvı Deneyi
17	2	7	Nefes Alan Yaprak
18	2	8	Tuz Buz
19	2	9	Ev Yapımı Şimşek
20	2	10	Volkanlar Nasıl Ateş Püskürtür?
21	3	1	Hareketli Resim
22	3	2	İki Çivi Bir Para
23	3	3	Farklı Renkler Farklı Sıcaklıklar
24	3	4	Kâğıt Bardak
25	3	5	Renk Değiştiren Çiçekler
26	3	6	Yüzen Maddeler
27	3	7	Renk Ayırıştırma
28	3	8	Esrarengiz Yumurtalar
29	3	9	Ampul Problemi
30	3	10	Katı Sıvı Madde

Tablo 1’de görüldüğü gibi, her bir sezonda 10’ar bölüm olmak üzere üç sezonda toplamda 30 bölüm videosu yayınlanmıştır. Videoların yayınlanma sırası ve bölüm numaraları TRT Çocuk kanalının resmî sitesinden (TRT Çocuk, 2023b) kontrol edilmiştir. Verilen sıra, yayınlanma sırasındır. İlgili oynatma listesindeki sıralamadan farklıdır. Çalışma boyunca, “Video #” sütununda yer alan 1-30 arası numaralandırma kullanılacaktır. Video numaralarından söz edilirken # simgesi kullanılacaktır.

**Verilerin Analiz Yöntemi**

Araştırma kapsamında araştırmacılar tarafından belirlenen araştırma soruları bağlamında videolar, araştırma soruları gruplanarak dört farklı boyutta ele alınarak ayrı ayrı incelenmiştir. Bu boyutlardan ilki videonun genel özelliklerini, ikincisi deneyin kurgusunu, üçüncüsü güvenlik ve önlemlere ilişkin içerikleri, sonuncusu ise deneyin ve konunun açıklamalarını kapsamaktadır. Bu kapsamda, söz konusu videolar, önceden belirlenen araştırma soruları çerçevesinde incelemeye alınmıştır.

Araştırmacılar tarafından belirlenen araştırma soruları çerçevesinde ilgili kaynakta yer alan ve ilk üç sezonu oluşturan 30 bölüm videosu içerik analizi yöntemi ile incelenmiş ve sonuçları raporlanmıştır. Araştırmanın geçerlilik ve güvenilirliğini artırmak için, doktoralı fizik eğitimcisi olan üç araştırmacının her biri videoları belirlenen araştırma sorularına göre önce bağımsız olarak incelemiştir. Bilimsel süreç becerileri, laboratuvar deneyleri, problem çözme becerileri ve kavram yanılgıları alanlarında çalışmaları

bulunan bu üç araştırmacı, ayrı ayrı her bir video için Tablo 2’de verilen tabloyu bağımsız biçimde doldurmuştur. Daha sonra araştırmacıların aynı deney için oluşturdukları tablolar bir araya getirilmiştir. Ardından bir araya gelerek değerlendirmelerini karşılaştırmışlar, videoları birlikte tekrar tekrar izleyerek uzlaşmaya varana dek tartışmışlardır. Böylece değerlendirmelerin olabildiğince nesnel ve güvenilir olması sağlanmıştır. Ayrıca geçerlilik ve güvenilirliği artırmak amacıyla, üzerinde yorum yapılan sahnelerin dakika ve saniye bilgileri parantez içinde verilmiş ve böylece doğrudan ilgili sahneye erişim sağlanabilmesi amaçlanmıştır.

**Tablo 2***Değerlendirme Tablosu*

Ana Sorular	Alt Sorular	Videonun Numarası ve Başlığı			
		Evet	Hayır	Diğer	Açıklama
Videoların genel özellikleri nasıldır?	Videoların başlıkları içeriği yansıtıyor mu?				
	Videoların altında yazılı bir tanıtım metni var mı? Varsa bu metinler bilimsel açıdan hata içeriyor mu?				
	Videoların süresi nedir?				
	Görseller ve animasyonlar gerçekçi mi?				
Deneyler nasıl kurgulanmıştır?	Deneyin türü (Açık uçlu (AU), kapalı uçlu (KU) Kontrollü deney (K) veya gösteri deneyleri (G)) nedir?				
	Deney hangi bilimsel konuyu ele almaktadır?				
	Deneyi başlatan soru uygun mudur?				
	Deneyde değişken değiştirme yapılmış mıdır?				
	Yapıldıysa değişkenler uygun biçimde mi değiştirilmiştir?				
	Deneyde tahmin becerisi kullanılmış mıdır?				
	Deneyde kullanılan malzemelerin seçimi uygun mudur?				
	Seçilen malzemelerin kullanım şekli ve miktarları uygun mudur?				
Laboratuvar güvenliğine dikkat edilerek uyarılara yer verilmiş mi?	Deney gerçeği sonuçlar vermekte midir?				
	Deney sırasında karşılaşılabilecek olası tehlikeler nelerdir?				
	Deney öncesinde veya deney sırasında yapılması gereken uyarılar yapılmış mıdır?				
	Deney sırasında alınan veya alınması gereken önlemler nelerdir?				
	Deneyi çocukların yapması güvenli midir?				
Deney ve konuya ilişkin açıklamalara yer verilmiş mi?	Deneyde bir yetişkin desteği gerekli midir? Gerekliyse yetişkin desteği alınmış mıdır?				
	Deneyin veya konunun açıklamaları bilimsel açıdan hatalar içermekte midir?				
	Deneyin veya konunun açıklamaları deneyin konusuyla doğrudan ilişkili olmayan bilimsel hatalar içermekte midir?				
	Açıklamalarda modellemeden yararlanılmış mıdır? Yararlanıldıysa modellemeler uygun biçimde yapılmış mıdır?				

Çıkarılan sonuç başlangıçtaki soruya yanıt vermekte midir ve deneydeki gözlemlerle uyumlu mudur?

Deneyde elde edilen sonuçların günlük yaşamla ilişkisi kurulmuş mudur?

Deneyin veya konunun açıklamaları dil ve anlatım açısından uygun mudur?

Video içeriklerinin büyük çoğunluğu doktoralı fizik eğitimcisi araştırmacılar tarafından değerlendirilebilirken, “Nefes Alan Yaprak”, “Ev Yapımı Yapıştırıcı”, gibi bazı videolarda içeriğin konusu kimya ve biyoloji gibi alanları kapsadığından ek bilgi gerektirmektedir. Bunlar gibi bazı videolarda araştırmacıların uzmanlığının yetersiz kaldığı ve farklı alanlarda uzmanlık gerektiren durumlarda doçent unvanına sahip kimya ve biyoloji eğitimcilerinin görüşlerine başvurulmuştur. Örneğin, “Nefes Alan Yaprak” başlıklı video #17’de fotosentez sürecine ilişkin biyoloji eğitimcisi bir uzmandan destek alınmıştır. Uzmanın ilgili videoyu izlemesi sağlanmış ve biyolojik süreçler açısından hatalı bilgi içerip içermediği konusunda yardım alınmıştır.

Araştırma soruları, genellikle “evet” veya “hayır” biçiminde yanıtlanacak türden sorulardır. Bu nedenle her bir video için üç araştırmacının üçünün de “evet” yanıtını verdiği sorular için evet (✓ ile gösterilmiştir), üç araştırmacının üçünün de “hayır” yanıtını verdiği sorular için hayır (✗ ile gösterilmiştir) işaretlenmiştir. İlgili araştırma sorusuna bir bakımdan doğru yanıt verdiği ancak hatalı bir bölümünün olduğunun düşünüldüğü veya anlaşılacak düzeyde yetersiz bilgi içerdiği durumlarda ise “kısmen” (○ ile gösterilmiştir) işaretlenmiştir. Eğer araştırma sorununun yanıtı verilmemişse yani “yok” ise yok (- ile gösterilmiştir) işaretlenmiştir. Örneğin, Tablo 1’de #1 videonun başlığı “Kutup Ayıları Neden Üşümez?” şeklindedir ve videonun içeriği ile uyumludur. Çünkü gerçekten kutup ayılarının neden üşmediğini araştıran ve modelleyen bir deney içermektedir. Bu nedenle ✓ imi ile işaretlenmiştir. Ancak #5 videonun başlığı “Uçaklar Nasıl havada Kalır?” şeklindedir ve bu başlık videonun içeriği ile uyumsuzdur. Çünkü uçakların havada kalma nedeni ilgili videonun içeriğinde yer alan deneyde belirtilen prensip değildir. Bu nedenle ✗ imi ile işaretlenmiştir. Diğer yandan #11 videonun başlığı “Yumurtalı Şişe” şeklindedir ve içerikle kısmen uyumludur. Çünkü videodaki deneyde yumurta ve şişe kullanılmıştır. Ancak başlık içeriğe ilişkin bir ipucu vermemekte, yumurta ve şişenin ne amaçla veya ne şekilde kullanıldığına ilişkin herhangi bir bilgi vermemektedir. Örneğin, “Şişeye Hapsolan Yumurta” gibi bir başlık kullanılsaydı video içeriğiyle uyumlu olabilirdi.

### Bulgular

Videolar, araştırma soruları gruplandırılarak dört kategoride incelemeye alınmıştır. Bunlardan ilki, videonun genel özelliklerine ilişkin içerikleri, ikincisi deneyin kurgusuna ilişkin içerikleri, üçüncüsü laboratuvar güvenliği ve uyarılara ilişkin içerikleri, sonuncusu ise deney ve konuya ilişkin açıklamaları kapsamaktadır. Bu dört boyutun her biri ayrı ayrı incelenmiştir.

#### Videoların Genel Özelliklerine İlişkin Bulgular

Videolar, ilk olarak başlıkların içeriği yansıtıp yansıtmaması, süresi, altında yazılı bir tanıtım metni olup olmaması, varsa ilgili metnin bilimsel açıdan uygunluğu ve görseller ve animasyonların gerçekçiliği açısından değerlendirilmiştir. Her bir video için söz konusu değerlendirmeler Tablo 3’te sunulmuştur.

**Tablo 3**

*Videoların Genel Özellikleri*

Video #	Süre	Başlık içeriği yansıtıyor mu?	Altında bir tanıtım metni var mı	Tanıtım metni varsa bilimsel açıdan uygun mu?	Görseller ve animasyonlar gerçekçi mi?
1	4:00	✓	✓	○	○
2	3:39	✓	✓	○	✗

3	3:04	×	✓	✓	✓
4	3:36	✓	✓	○	✓
5	3:13	×	✓	×	×
6	3:24	×	✓	×	×
7	3:37	×	✓	○	×
8	2:53	×	✓	×	×
9	3:41	○	✓	✓	✓
10	3:44	×	✓	×	×
11	4:02	○	✓	✓	✓
12	3:30	✓	✓	✓	×
13	3:30	×	✓	✓	○
14	3:50	✓	✓	○	✓
15	3:48	✓	✓	✓	○
16	3:36	○	✓	✓	×
17	3:37	✓	✓	✓	×
18	3:24	×	✓	✓	×
19	3:49	✓	✓	✓	×
20	3:24	×	×	-	✓
21	3:46	×	✓	×	×
22	3:50	×	✓	✓	✓
23	3:45	○	✓	○	✓
24	3:32	×	✓	✓	×
25	3:18	✓	✓	✓	✓
26	3:27	○	✓	×	×
27	3:29	✓	✓	✓	×
28	3:32	×	✓	○	×
29	4:19	○	✓	○	✓
30	3:45	○	✓	✓	×

✓ Evet; × Hayır; ○ Kısmen; - Yok

Tablo 3'te görüldüğü gibi, bölümlerin süresi, 2 dakika 53 saniye ile 4 dakika 19 saniye arasında değişmektedir. Ortalamada birinci sezondaki bölümler 3 dakika 23 saniye, ikinci sezondaki bölümler 3 dakika 39 saniye ve üçüncü sezondaki bölümler ise 3 dakika 40 saniye olmak üzere genel ortalamada 3 dakika 34 saniye sürmektedir.

Videoların yalnızca 10'unda video başlığı içeriği yansıtmaktayken, 13'ü içeriği yansıtmamaktadır. Başlıkların yedisi ise içeriği kısmen yansıtmaktadır. Videolardan #3, #6, #11, #13, #18, #22, #24, #26, #28, #29 ve #30 olanlarda olduğu gibi başlığın içerik hakkında yeterince ipucu vermemesi veya açık olmaması söz konusudur. Örneğin ısı iletimini konu alan video #13'ün başlığı "Tereyağı Yarışı" veya genleşme ile ilgili olan video #22'nin başlığı "İki Çivi Bir Para", kaynama noktasının değişimi ile ilgili video #28'in başlığı "Esrarengiz Yumurtalar" olarak verilmiştir. Bu tür başlıklar ilgi çekici görünse de içerikle ilgili herhangi bir ipucu barındırmamaktadır. Bunlara ek olarak, "Yağmur", "Kâğıt Bardak", "Katı Sıvı Madde" gibi içeriğe hangi açıdan yaklaşıldığı veya içeriğin ne olduğu konusunda hiç bilgi vermeyen veya yetersiz bilgi veren başlıklar da mevcuttur.

Videolardan #5, #7, #8, #9, #10, #16, #20, #21 ve #23 olanlarda ise başlıklar, bilimsel açıdan yanlış yönlendirebilecek biçimde verilmiştir. Örneğin, video #8 ve #16'nın bölüm başlıkları sırasıyla "Patlamayan Baloncuklar" ve "Akmayan Sıvı" şeklindedir. Oysa içerikteki baloncuklar patlamakta ve sıvı akmaktadır. Bir başka örnek olarak "Volkanlar Nasıl Ateş Püskürtür?" başlıklı video #20'in içerik açısından volkanların nasıl ateş püskürdüğü ile ilgisi yoktur.

İlgili YouTube kanalında videoların sunumu sırasında video #20 dışındaki tüm videoların altında tanıtım metni bulunmaktadır. Bu metinlerin 15'i bilimsel açıdan herhangi bir hata barındırmazken sekizinde hata

bulunmakta, altısında ise kısmen yanlış anlaşılabilir bir ifade yer almaktadır. Örneğin video #5'te "Bernoulli ilkesine göre ısınan havanın basıncı düşer" ve "...uçakların havada nasıl asılı kaldığını..." gibi, video #8'de "...yumuşak birer top kıvamına geldiği ve hatta zıpladığı..." gibi bilimsel açıdan doğru olmayan ifadeler bulunmaktadır. Ayrıca video #1'deki "soğukluk", video #23'te Aslan'ın deneyi açıklarken kullandığı "ısıyı tutmak" ve "ısı enerjisi" gibi sözler kavramsal ve terimsel hatalar yanlış algılamalara neden olma potansiyeline sahiptir.

Videoların görselleri ve animasyonun gerçekçiliği açısından ele alındığında, 10 bölümün gerçekçi olduğu, 17 bölümde gerçekçi olmayan görsel ve animasyonların yer aldığı, üç bölümde ise gerçekçiliğin kısmen ihmal edildiği görülmektedir. Örneğin, video #2'de, bantların yapıştırılması sırasında pipetlerin duruşu (1:43), eldivenin kalıp gibi pet şişeye oturması ve bandın hazır olması, eldivenin bu sırada kaskatı durması (1:55) gibi gerçekçiliği azaltan unsurlar bulunmaktadır. Diğer yandan bazı durumlarda, ihmal nedeniyle gerçekliğin yitirilmesi söz konusudur. Bunlara; video #15'te süt karışımının akışkanlığı (2:45), video #16'da tıpayı delmede kullanılan çivinin sivri olmaması (1:44), video #21'de akvaryumun arkasındaki fon yön değiştirmezken yalnızca resmin yön değiştirmesi (2:43) gibi örnekler verilebilir. Bir başka durum da gerçekliğin abartılı sunumudur. Bunlara; video #5'teki tuvalet kağıdının abartılı hareketi (1:36), video #18'de buzun çok hızlı biçimde ikiye bölünmesi (2:24), video #10'da baloncuğun cam bir küre veya merceğe gibi davranması (1:45) ve eliyle sektirilebilmesi (2:43) gibi abartılı biçimde gerçekliği sorgulatan örnekler verilebilir. Video #27'de yapılan boyamalar ise gerçekçi değildir (2:37).

#### Deneilerin Kurgusuna İlişkin Bulgular

Videolar, ikinci olarak deneysel kurgu açısından değerlendirilmiştir. Bu kapsamda; deneyin türü, konusu, deneyi başlatan sorunun uygunluğu veya deneyin ilgili soruya yanıt verip vermediği, değişken değiştirme ve tahmin becerilerinin uygun biçimde kullanılıp kullanılmadığı, deney malzemelerinin seçimi ve kullanımı ile deneyin gerçekçi sonuçlar verip vermediği incelenmiştir. Her bir video için söz konusu değerlendirmeler Tablo 4'te sunulmuştur.

**Tablo 4**  
İncelenen Videolardaki Deneilerin Kurgu Özellikleri

Video #	Deney Türü		Deneyin Konusu	Deneyi başlatan soru uygun mu?	Deney soruya cevap vermek için uygun mu?	Değişken Değiştirme		Tahmin becerisi kullanıldı mı?	Malzemeler uygun mu?		Sonuçlar gerçekçi mi?
	AU / KU*	K/G**				Yapıldı mı?	Uygun mu?		Seçimi	Kullanımı	
1	KU	K	Isı ve Sıcaklık	✓	○	✓	✗	✓	✓	✓	✓
2	AU	G	Solunum	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	○
3	AU	G	Isı ve Sıcaklık	✗	✗	✗	-	✗	✗	✗	✗
4	AU	G	Ses	✗	○	✗	-	✗	✓	✗	✗
5	AU	G	Bernoulli İlkesi	✗	✗	✗	-	✗	○	✓	✓
6	AU	G	Enerji	○	✓	✗	-	✗	✓	✓	✓
7	AU	G	Yüzey Gerilimi	○	✓	✗	-	✓	✓	✓	○
8	KU	K	Tepkimeler	✗	✗	○	✗	✓	✓	✗	✓
9	AU	G	Tepkimeler	✗	✗	✗	-	✗	✓	✗	✗
10	KU	K	Yüzey Gerilimi	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗
11	KU	G	Basınç	✓	✓	✗	-	✓	○	✓	✓
12	KU	G	Tepkimeler	✓	✓	✗	-	✗	✓	○	○
13	KU	K	Isı ve Sıcaklık	○	✓	✓	✗	✓	✓	✓	○
14	KU	G	Tepkimeler	✓	✓	✗	-	✗	✓	○	✓
15	KU	G	Tepkimeler	✓	✓	✗	-	✗	✓	○	○
16	KU	K	Basınç	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗

17	KU	G	Fotosentez	×	×	×	-	×	✓	×	×
18	AU	K	Isı ve Sıcaklık	✓	✓	✓	×	✓	✓	×	×
19	KU	G	Elektrik	×	×	×	-	×	×	×	×
20	AU	G	Tepkimeler	×	×	×	-	×	✓	×	○
21	KU	G	Optik	✓	○	✓	✓	✓	×	×	×
22	KU	G	Isı ve Sıcaklık	○	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×
23	AU	K	Isı ve Sıcaklık	✓	○	✓	×	×	×	✓	×
24	KU	G	Tepkimeler	×	×	×	-	×	×	✓	✓
25	KU	K	Kılcallık	○	✓	✓	✓	×	✓	○	✓
26	AU	G	Kaldırma Kuvveti	○	✓	✓	×	✓	✓	×	○
27	KU	G	Difüzyon	×	×	×	-	×	✓	×	○
28	AU	G	Isı ve Sıcaklık	✓	○	×	-	○	×	×	×
29	AU	K	Elektrik Newtonyen	✓	×	✓	×	✓	×	×	×
30	AU	G	Olmayan Maddeler	○	○	✓	○	✓	✓	○	✓

✓ Evet; × Hayır; ○ Kısmen; - Yok

\* AU / KU: Açık uçlu deneyler (AU) ve kapalı uçlu deneyler (KU)

\*\* K/G: Kontrollü deney (K) ve gösteri deneyleri (G)

Tablo 4'e göre, deneylerin 14'ü açık uçlu, 16'sı ise kapalı uçlu olarak kurgulanmıştır. Ayrıca dokuzu kontrollü deney iken, kalan 21'i gösteri deneyi türündedir. Kontrollü deneylerin altısı kapalı, üçü ise açık uçlu deneylerdir. Gösteri deneylerinin 10'u kapalı, 11'i ise açık uçludur.

Deneylerin yedisi ısı ve sıcaklık, yedisi kimyasal tepkimeler, ikisi elektrik, ikisi yüzey gerilimi, ikisi ise basınç ile ilgilidir. Geriye kalan 10 deney ise farklı konulardadır.

Deneyi başlatan sorunun uygun olup olmadığı, sorunun ilgili videoda yapılan deneyle yanıtlanıp yanıtlanamayacağına göre değerlendirilmiştir. Deneylerin 12'sinde deneyi başlatan soru uygunken, 11'inde uygun değildir. Deneylerin yedisinde ise kısmen uygundur. Çünkü deneyi başlatan soruya kısmen yanıt bulunabilmiştir. Örneğin video #3'teki deneyde "Yağmur neden yağar?" biçiminde sorulmuştur. Ancak deney yağmurun yağma nedenini değil, yağma sürecini anlatmaktadır. Dolayısıyla "Yağmur nasıl yağar?" diye sorulmalıydı. Yine video #5'te "Uçaklar nasıl havada kalır?", video #8'de "Kırılmayan yumurta yapmak mümkün mü?", video #10'da "Patlamayan sabun baloncuğu yapılabilir mi?" gibi sorular sorulmuştur ancak yapılan deneyler bu sorulara yanıt verememektedir. Ayrıca video #4'te "Sesi görebilir miyiz?" gibi sorulara ise yapılan deneylerle kısmen yanıt verilebilir. Çünkü ses değil, sesin etkisi görülebilir. Başka bir sorun da sorulan soru ile yapılan arasında fark olmasıdır. Örneğin video #19'da soruda yıldırımın nasıl oluştuğu sorulurken, deney şimşegin oluşmasına odaklanmıştır. Bazı durumlarda ise (örneğin video #29'daki deney), soru doğru sorulmuş olsa bile deney hatalı kurgulandığı için sonuç vermez. Bu nedenle deney soruya yanıt verememiş olur. Video #16'da soru sıvı dolu bir kabı boşaltma ile ilgiliyken, deney doldurma üzerine kurgulanmıştır.

Tablo 4'e göre, toplamda 13 deneyde değişken değiştirme işlemi yapılmış, 16 deneyde ise yapılmamıştır. Bir deneyde (Video #8) değişken değiştirme işlemi, deney öncesinde bir yumurtanın kazayla kırılması sonrasında örtük olarak başlatılmıştır. Değişken değiştirme işlemi yapılan 13 deneyden altısında değişkenler uygun biçimde değiştirilmiş yedisinde ise değişkenler uygun biçimde değiştirilmemiştir. Bazı deneylerde (örneğin video #1), aynı anda birden fazla değişkenin değiştirildiği, bazılarında ise değişkenlerin nasıl değiştirildiğinin açık olmadığı (örneğin video #18) görülmüştür. Ayrıca bazılarında ise değişkenlerin değiştirilmesinin etkileri yanlış ele alınmıştır. Örneğin video #29'da bakır kabloların uzunluklarının değiştirilmesinin ampul parlaklığına gerçekte gözle görülür bir etkisi olmamasına karşın, videoda büyük değişiklik olduğu görülmektedir.

Deneylerin 12'sinde tahmin becerisi kullanılmış, 17'sinde kullanılmamış, birinde ise kısmen kullanılmıştır. Kısmen kullanılan deneyde (Video #28), kendi aralarında şaşırma biçiminde sorular sorulmaktadır. Bazı deneylerde “Sizce ne olacak?” (Video #22), “Bakalım kırılacaklar mı?” (Video #8), “Bakalım ilk hangi kaşıktaki tereyağı eriyerek suya düşecek?” (Video #13) gibi sorular ile izleyici tahmin etmeye yöneltmiştir.

Deneylerin 20'sinde uygun malzemeler seçilmiş, sekizinde uygun olmayan malzemeler seçilmiş ve ikisinde ise kısmen uygun olmayan malzemeler seçilmiştir. Örneğin video #5'te malzemeler ilgili deneyler için uygun olsa da soruya yanıt verecek deneyler olmadığından kısmen uygun sayılmıştır. Bazı deneylerde ise yanlış malzeme seçimi söz konusudur. Örneğin video #21'de akvaryum seçimi yanlıştır. Oval şekilde bir akvaryum yerine dikdörtgenler prizması şeklinde bir akvaryum seçilmiştir. Oysa söz konusu deney, yalnızca mercek gibi davranabilecek oval şekilde bir akvaryumda gerçekleşecektir.

Seçilen malzemelerin kullanımı ve miktarları yalnızca 11 deneyde uygundur. Deneylerin 14'ünde malzemelerin ya kullanımı ya da miktarları uygun değildir. Beşinde ise kısmen uygundur. Kısmen uygun olarak belirtilenler, malzemelerin miktarları veya özellikleri belirtilmeyenlerdir. Bu durumda izleyici istediği takdirde deneyleri tekrarlayamayacaktır. Örneğin video #11'de kullanılan yumurtanın kabuklarının soyulması gerektiği belirtilmemiştir. Deney, kabuklu yumurta ile gerçekleşmeyecektir. Video #16'da olduğu gibi, malzemelerin kullanımı sırasında belirsiz durumlar oluşmaktadır. Burada, Zeynep iki delikli tıpaya sıvı doldurmayı sürdürürken tek delikli tıpaya kapalı kaba sıvı dolduran Mehmet, kaba sıvı doldurmayı birden bırakmaktadır. Malzemenin neden böyle kullanıldığı belirsiz hale gelmektedir.

Yapılan 30 deneyden yalnızca dokuz tanesi gerçekçi sonuçlar vermektedir. Deneylerden 13'ü yapıldıkları şekliyle gerçekçi sonuçlar vermezken, sekiz tanesi belirsiz olan bazı koşullar nedeniyle gerçekçi sonuçlar verebileceği gibi vermeyebilir de. Örneğin, video #12'de kullanılan limon suyunun miktarı, deneyin sonucunu etkileyecektir. Uygun miktarda kullanılıp kullanılmadığı belirsiz olduğundan kısmen sonuç vereceği varsayılmıştır. Gerçekçi sonuç vermeyen deneylerden biri video #28'dekidir. Suyun 50 °C'de kaynaması için basıncın yaklaşık 0,12 atm değerine düşmesi gerekir. Ancak Aslan, hacmi yalnızca yaklaşık iki katına çıkararak deneyi yapmaktadır. Oysa deneyin gerçekleşebilmesi için çok daha fazla bir hacim değişimine ihtiyaç vardır. Benzer biçimde video #23'te masa lambası ile farklı renkteki sıvıların sıcaklıkları arasında 18 °C fark oluşturacak kadar ısıtmak mümkün değildir. Ortamla gerçekleşecek ısı alışverişi çok daha etkili olacaktır. Benzer şekilde video #19'da, aynı cins balonları aynı cins kumaşa sürterek elde edilecek bir statik elektrik yüklemesi ile kıvılcım atlaması yaratacak düzeyde yeterli bir elektriklenme oluşturmak olanaksızdır. Zaten aynı cins yükle yüklenecek olan balonlar arasındaki potansiyel fark, ark oluşturmak için gereken binlerce voltluk potansiyel farkı yaratmaya yetmeyecektir. Dolayısıyla deney gerçekçi sonuç vermez.

#### Laboratuvar Güvenliğine ve Uyarılara İlişkin Bulgular

Videolar, üçüncü olarak güvenlik önlemleri ve yapılan uyarılar açısından değerlendirilmiştir. Bu kapsamda; deney sırasında ortaya çıkabilecek olası tehlikeler, bu tehlikelere karşı alınması gereken önlemler, yapılması gerek uyarılar, deneyin çocuklar tarafından yapılmasının uygun olup olmadığı ve yetişkin desteğine gerek olup olmadığı incelenmiştir. Her bir video için söz konusu değerlendirmeler Tablo 5'te sunulmuştur.

**Tablo 5**  
*İncelenen Videolardaki Deneylerde Güvenlik Önlemleri ve Uyarılar*

Video #	Deneyde tehlikeli bir durum var mı?	İzleyiciye yönelik uyarılar yeterli mi?	Alınan laboratuvar güvenliği tedbirleri yeterli mi?	Malzemeler çocuk kullanımına uygun mu?	Deney bir yetişkinin kılavuzluğunda mı yapılmalı?
1	×	✓	✓	✓	×
2	×	✓	✓	✓	×
3	✓	×	×	×	✓

4	✓	○	✗	✗	✓
5	✗	✓	✓	✓	✗
6	✗	✗	✓	✓	✗
7	✗	✓	✓	✓	✗
8	✗	✓	✓	✓	✗
9	✓	✓	✓	✗	✓
10	✓	✓	✗	✓	✗
11	✓	✓	✓	✗	✓
12	✓	○	✗	✗	✓
13	✓	○	○	✗	✓
14	✓	✓	○	✗	✓
15	✓	✓	✓	✗	✓
16	✓	✗	✗	✗	✓
17	✗	✓	✓	✓	✗
18	✗	✗	✓	✓	✗
19	✗	✗	✓	✓	✗
20	✓	✓	✓	✓	✗
21	✗	✗	✓	✓	✗
22	✓	✓	✓	✗	✓
23	✗	✓	✓	✓	✗
24	✓	✓	✓	✗	✓
25	✗	✓	✓	✓	✗
26	✗	✓	✓	✓	✗
27	✗	✓	✓	✓	✗
28	✓	✓	✓	✗	✓
29	✗	✗	✓	✓	○
30	✗	✓	✓	✓	✗

✓ Evet; ✗ Hayır; ○ Kısmen

Tablo 5'te, deneylerin 14'ünde tehlikeli bir durum olduğu görülmektedir. Tehlike içeren deneylerden sekizinde ateş veya ocak kullanımı söz konusudur. Ayrıca bir deneyde doğrudan ateş kullanılsa da sıcak su kullanılmaktadır. Deneylerden üçünde kullanılan kimyasallar göze kaçması gibi durumlarda zararlıdır ve ikisinde kesici veya delici bir alet kullanılması gerekmektedir. Bir deneyde ise elektrikli alet kullanmak gerekmektedir. Ayrıca muhtelif deneylerde cam malzeme kullanılmaktadır. Ancak cam yalnızca kırılması durumunda tehlikeli olduğu için tehlikeli olarak ele alınmamıştır.

Sıcak su kullanılan video #3 ve çekiç ile çivi kullanılan video #16 dışındaki tüm videolarda gerekli güvenlik uyarıları karakterler tarafından yapılmaktadır. Ayrıca tehlikeli durumlar dışında ek uyarılarla birlikte 20 deneyde gerekli tüm uyarıların yapıldığı veya önlemlerin alındığı görülmüştür.

Deneylerden 12'sinin çocukların kullanımına uygun olmayan malzemelerle yapıldığı görülmektedir. Bunların tümü yetişkin kılavuzluğunda yapılmalıdır. Video #4'te yangın söndürücü önlemi alınmış ama ateş kullanıldığı halde yetişkin desteği alınmamıştır. Yine video #3'te sıcak su kullanılmasına karşın video #24'te aseton kullanılmasına karşın video #16'da ise çekiç ve çivi kullanılmasına karşın karakterler yetişkin desteği almamıştır.

#### Deney ve Konuya Ait Açıklamalara İlişkin Bulgular

Videolar, son olarak deneylere ve konuya ilişkin yapılan açıklamalar açısından ele alınmıştır. Bu kapsamda; ilgili açıklamaların bilimsel bir hata içerip içermediği, deneyin konusuyla doğrudan ilişkisi olmasa da açıklamalarda bilimsel hata olup olmadığı, açıklama sırasında modellemelerden yararlanıp yararlanmadığı, yararlandıysa modellemenin uygun biçimde kullanılıp kullanılmadığı, çıkarılan sonucun baştaki soruya ve gözlemlerle uyumlu olup olmadığı, çıkarılan sonucun günlük yaşamla ilişkisinin kurulup

kurulmadığı ve açıklamaların dil ve anlatımının uygunluğu incelenmiştir. Her bir video için söz konusu değerlendirmeler Tablo 6'da sunulmuştur.

**Tablo 6**  
*İncelenen Videolardaki Açıklamalara İlişkin Bulgular*

Video #	Açıklamalarda modellemeden yararlanmış mıdır?	Varsa modellemelerde uygun olmayan kısımlar bulunmakta mıdır?	Çıkarılan sonuç başlangıçtaki soruya yanıt veriyor mu?	Çıkarılan sonuç deneydeki gözlemlerle uyumlu mu?	Deneyde elde edilen sonuçların günlük yaşamla ilişkisi kurulmuş mudur?	Deneyin veya konunun açıklamaları dil ve anlatım açısından uygun mudur?	Deneyin veya konunun açıklamaları deneyin konusuyla doğrudan ilişkili olmayan bilimsel hatalar içermekte midir?	Deneyin veya konunun açıklamaları bilimsel açıdan hatalar içermekte midir?
1	✓	✗	✓	✓	○	✓	✗	✗
2	✓	✓	✗	✗	○	✓	✓	✗
3	✓	✓	✓	✓	○	✓	✓	○
4	✗	-	✗	✗	✗	✓	✗	-
5	✓	✗	✗	✗	○	✓	✗	✓
6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓
8	✗	-	✗	✓	✗	✓	✓	✓
9	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✓
10	✗	-	✗	✗	✗	✓	✓	✓
11	✗	-	✗	✗	✗	✓	✗	✓
12	✗	-	✓	✓	✗	✓	✗	✓
13	✗	-	✓	✓	○	✓	✗	○
14	✗	-	✓	✓	✓	✓	✗	✓
15	✗	-	✓	✓	✓	✓	✗	✗
16	✗	-	✗	✗	✓	✓	✗	✓
17	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓
18	✗	-	✓	✗	✓	✓	✓	✓
19	✓	✓	○	✗	○	✓	✓	✓
20	✓	✓	✗	○	✗	✓	✓	✓
21	✗	-	✗	○	✗	✓	✗	✓
22	✓	✗	○	✓	✓	✓	✗	✗
23	✓	✓	✓	○	✓	✓	✓	✓
24	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓
25	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓
26	✓	✓	✓	○	✗	✓	✓	✓
27	✗	-	✓	○	✗	✓	✗	✓
28	✗	-	✓	✓	○	✓	✓	✓
29	✓	✗	○	○	○	✓	✓	✓
30	✗	-	○	✓	✗	○	✓	✓

✓ Evet; ✗ Hayır; ○ Kismen; - Yok

Tablo 6’da yer alan 16 videoda deneylerin açıklamalarında modellemeyen yararlanılmış, 14’ünde ise yararlanılmamıştır. Açıklamada modellemeyen yararlanılan 16 videodan 10’unda modelleme uygun biçimde kullanılmamıştır. Modellemelerin büyük kısmı hologram biçiminde gösterilmektedir. Bazıları ise (video #3 ve #20) deneyin içinde yer alan fiziksel modellerdir. Örneğin, video #2’de hologram aracılığıyla akciğer modellemesi yapılırken, havanın akciğerlerde sanki boş bir odada dolanım hareketi yapıyor gibi gösterilmesi hatalıdır (2:22). Çünkü akciğerler bronş adındaki çok sayıda odacıktan oluşur. Başka bir durumda, video #3’te bulutları modellemek için pamuk kullanılmıştır (1:49). Oysa pamuk bulutlar, sanki bulutların su dışında bir malzemedeyen yapıldığı izlenimi vermektedir. Ayrıca video #20’deki deneyin kendisi bir modellemeydir. Deneyde volkanların nasıl patladığının modellemesi yapılmıştır. Elektrik akımının gösterildiği video #6 (1:51) ve #19’da (2:52) elektrik akımının gösterim biçimi yanlış algılara neden olabilecek biçimdedir. Yansıma ve soğurulmanın gösterildiği video #23’teki modellemeyde soğurmayı maddenin içinde damarlar biçiminde ilerleyen ışığın iletilmesi şeklinde göstermesi (1:46), gelen tüm ışığın ya soğurulduğu ya da yansıdığı gösterilmesi hatalıdır. Deneyde koyu renklerde yalnızca soğurma, açık renklerde ise yalnızca yansıma oluyor gibi bir izlenim oluşturulmaktadır. Moleküler yapının gösterildiği video #24 (0:58) ve #26’da (2:10), moleküler yapının yanlış anlaşılmasına uygun biçimde verildiği görülmüştür. Örneğin video #26’da modelleme sırasında sanki daha çok sayıda molekül/atomun olduğu durumda yoğunluk daha fazla olur gibi gösterilmiştir (2:10). Yoğunluk kavramı, madde miktarındaki artış ya da molekül sayısı olarak anlaşılabilir. Tuzlu suyun yapısı modellenirken, “her zaman farklı madde eklendiğinde yoğunluk artar” yanılığını oluşturabilir. Karakterlerden Zeynep’in “Anladım tuzlu su yapı olarak daha yoğun” (2:20) demesi bu yanılığını desteklemektedir.

Deney sonunda çıkarılan sonuçların başlangıçtaki soruya yanıt verebilmesi ve deneydeki gözlemlerle uyumlu olması açısından değerlendirildiğinde, 30 deneyde 14 tanesinin bu koşulları sağladığı görülmektedir. Geri kalanlar ise kısmen veya tümüyle bu koşulları sağlamamaktadır. Örneğin, video #2’da hacim değişimi açıklanmış ancak bu değişimin nasıl bir etkisinin olduğu açıklanmamıştır. Yine video #4’te sesi görebilmek vadedilmiş ancak ses deneyin sonunda görülememiştir. Benzer biçimde video #8, #10 ve #20 de soruyla uyumsuz sonuçlar vermektedir. Burada soruların yanlış sorulmasının etkisi vardır. Başka bir durum olarak, video #22’de genişleme ile ilgili deneyde, paranın enindeki değişimden söz edilmekte ancak deneyde paranın çapındaki değişim gösterilmektedir. Oysa genişleme, genişlemenin olduğu boyuttaki ilk uzunluğa bağlı olduğundan paranın zaten çok küçük olan enindeki değişimin, çapındaki değişime göre ihmal edilebilecek kadar az olduğu göz ardı edilmektedir. Ayrıca, video #19 ve #29’daki deneyler sonuç veremez biçimde hatalı kurgulanmıştır. Dolayısıyla elde edilen sonuç her ne kadar gözlemlerle ve soruyla uyumlu gibi görünse de doğa yasaları ile uyumsuzdur.

İncelenen videolardaki 10 deneyin sonuçları ile günlük yaşam arasında deneydeki bağlam dışında ayrıca ilişkisi kurulmuştur. Videoların 11’inde ise deneyi başlatan soru zaten günlük yaşamdandır ve bu yüzden günlük yaşamla ilintilidir. Ancak günlük yaşamdaki başka bir duruma uyarlama yapılmamıştır. Bu tür deneyler “Kısmen” (O) olarak kodlanmıştır. Dokuz deney ise hem soruları bakımından hem de sonuçlarının uyarlanmıyor olması bakımından günlük yaşamla ilişkisi kurulmamıştır. Örneğin video #6 barajlarla (2:40), video #7 ebru sanatıyla (3:00), video #9 orman yangınlarıyla (2:26), video #22 elektrik iletim hatlarındaki tellerle (2:55), video #23 konutların dış cephe kaplamalarıyla (2:58) ilişkilendirilmektedir.

Deneylerin ve konunun açıklanmasında kullanılan dil ve anlatım özellikleri video #30’daki deney dışındaki tüm deneyler için uygundur. Açıklamaların tümü çocukların anlayabileceği düzeyde basit cümlelerle ve net biçimde yapılmıştır. Ancak video #30’da kullanılan bazı terimler hedef kitle olan yaş grubunun düzeyinin üstündedir.

Videoların 13’ünde deneyin konusuyla doğrudan ilgisi olmayan ancak bilimsel açıdan sakıncalı açıklamalar yapılmıştır. Örneğin, video #8’da yumurtaların lastik top gibi zıplamasının yanı sıra, zıplayan yumurtalar, ilk hızsız biçimde serbest bırakıldıkları yükseklikten daha yukarıya kadar çıkabilmektedir. Bu durum enerjinin korunumuna aykırıdır. Düşen yumurtaların lastik top gibi zıplaması video #26’da da görülmektedir. Benzer biçimde, video #10’da baloncukların lastik top gibi zıplatılması söz konusudur. Ayrıca çok yüksek kırıcılık indisleri olduğu, birer cam küre gibi ışığı kırıcıları görülmektedir. Volkanların

patlamasının modellendiği video #20’de püsküren maddenin karbondioksit olduğunun söylenmesi başka bir hatadır. Ayrıca video #29’da karakterler vidaları ters yöne çevirmektedir. Vidaları sıkıştırmak için saat yönünde çevirmesi gerekirken, saat yönünün tersine çevirmektedir. Ek olarak, ampuller her yandığında fonda bir zil sesi gelmektedir.

Tablo 7’de görüldüğü gibi, 23 videoda video veya konunun açıklamalarında bilimsel hatalar, ikisinde ise yanlış anlaşılma müsaite kısmen hatalı açıklamalar bulunmaktadır. Bir deneyde herhangi bir açıklama bulunmamaktadır. Videolardaki açıklamaların yalnızca dördünde bilimsel hataya rastlanmamıştır. Söz konusu hatalar, Tablo 7’de listelenmiştir.

**Tablo 7***Deneylerde Görülen Bilimsel Hatalara İlişkin Bulgular*

Video #	Hatalı İfadeler
1	-
2	-
3	Aslan: “Güneş ışınları yer yüzündeki suları buharlaştırarak...” (1:59)
4	Açıklama/anlatım yok.
5	Zeynep: “Bernoulli ilkesine göre ısınan havanın basıncı düşer. Hava cisimlerin etrafından dolaşmak zorunda kalınca sıkışır. Yerçekiminin topa uyguladığı güç ve hızlanan havanın basıncı dengelenir.” (1:11) Aslan: “Bernoulli uçak gibi nesnelerin uçmasını da aynı şekilde açıklamaktadır.” (1:40) Mehmet: “Isınan hava sayesinde kâğıt havada kaldı” (2:32)
6	Aslan’ın “Akış enerjisi” ifadesi (1:55) Aslan: “Suyun enerjisi çarkı döndürerek...” (2:22)
7	Aslan: “Su molekülleri birbirine sıkı sıkıya tutunurlar. Bu duruma yüzey gerilimi denir.” (2:20) Aslan: “Deterjan görevi gereği yağ parçacıklarını dağıttığı için...” (2:48)
8	Zeynep: “Sirkede bulunan asetik asit bu karbonatla tepkimeye girerek onu böyle şeffaf zarsı hale getirir.” (2:03)
9	Aslan: “Bu maddeler yanıcıdır ve yandıklarında açığa karbondioksit, karbon monoksit gibi bazı gazlar çıkar.”, Zeynep: “Ve bu gazlar da yanıcıdır.” (1:57) Aslan: “Yeni sönen mumum açığa çıkardığı yanıcı gazlar, alevi kendilerine çekerek tekrar yanmaya başladılar.” (2:20)
10	Aslan: “Su ve sabunun dışına yeni bir zar oluşturuyor gliserin. Böylece suyun buharlaşmasını geciktirmiş oluyor.” (2:54)
11	Aslan: “Kibriti şişenin içine attığımızda ısınan hava genişler.”, Zeynep: “Anladım. Daha sonra kibrit sönmüce soğuyan hava sıkışarak yumurtayı içine çeker?” (2:48) Aslan: “Şişeye hava üfleyince aynı işlemin tersi gerçekleşir.” (3:13)
12	Mehmet: “Böylece oksijenin paralar üzerinde oluşturduğu etkiyi tersine çevirmiş olacağız.” (1:55)
13	Mehmet: “Yani su kaynadıkça ısınan kaşıklar ısıyı saplarına iletcek.” (2:09) Zeynep: “Metal tahtadan daha çabuk ısınan bir malzeme olduğu için...” (2:39)
14	Aslan: “...yağın kokuyu tutma becerisidir.” (2:06)
15	-
16	Aslan (elini aşağı doğru iterek): “Hava bulunduğu ortamın hacmini alır ve bulunduğu yere basınç uygular.” (2:23)
17	Aslan: “Bitkiler yaprakları aracılığıyla nefes almaktadır.” (2:32)
18	Aslan: “Tuz buzu eritmiyor. Sadece erime sıcaklığının düşmesine neden oluyor.”, Mehmet: “Tuzlama yapmanın amacı sadece buzu çözmek değil.” (2:35)
19	Zeynep: “Şimşek iki bulut arasındaki elektrik aktarımıdır.”, Aslan: “Bulut ve yeryüzü arasındaki elektrik aktarımına ise yıldırım denir.” (1:47) Aslan: “Yün kazağı ise bulutlarımıza yani bizim deneyimizde balonlarımıza elektrik yüklemek için kullanacağız.” (2:11)

- 
- Aslan: "...sürtünme gücüyle elektrik yüklüyoruz." (2:20)  
Aslan: "Gördüğünüz gibi artı veya eski yönde fazlasıyla yüklü olan balonumuzdan metal çubuğa bir elektrik atlaması gerçekleşti." (2:42)  
20 Aslan: "Şimdi bu olayın dağlarda nasıl gerçekleştiğini izleyelim." (2:33)  
21 Mehmet: "Işık ortam değiştirirken hızı ve yönü değişir." (2:05)  
Mehmet: "Havadan suya geçiş, ışığın kırılmasına neden olur. Çünkü su, havadan daha yoğun bir ortamdır." (2:25)  
22 -  
23 Mehmet: "Bir maddeye gelen ışınlar o maddeye tutunuyorlar." (1:29)  
Mehmet: "Meğer koyu renkler ışığı çekmiyor, hapsediyormuş." (1:37)  
Mehmet: "Koyu renklerin tuttuğu ışık enerjisi, bir süre sonra ısı enerjisine dönüşüyor." (2:02)  
24 Aslan: "Kâğıt bardakların ana maddesi strafordur arkadaşlar. Yani bir çeşit köpük." (1:46)  
Aslan: "Bu plastik madde sıvının strafora temas edip islatmaması için bariyer oluşturuyor." (2:23)  
25 Aslan: "Beyaz karanfiller beslenmek için bu kırmızı suyu içtikçe..." (1:38)  
Aslan: "Çiçekler saplarını birer pipet gibi kullanarak ihtiyaçları olan suyu bünyelerine çektiler." (2:22)  
26 Aslan: "Yumurtanın yapısı, tatlı sudan daha yoğundur." (1:53)  
Zeynep: "Tuzlu su yapı olarak daha yoğun." (2:21)  
27 Zeynep: "Yeşil rengin içinde, onu oluşturan sarı ve mavi renkleri de bulunur." (1:55)  
Aslan: "Yeşil mürekkep ana renklerini açığa çıkardı." (2:31)  
28 Aslan: "Kaynama noktasının yarısına, yani 50 dereceye ulaşmış suyumuzu..." (1:57)  
29 Aslan: "Gördüğünüz gibi pilden aldığımız enerjiyi uzun kablolarımızla ampule verdiğimizde ampulümüz yanıyor." (1:37)  
Zeynep: "Elektriğin bir kaynaktan diğerine iletilmesini engelleyen durumlara direnç diyoruz." (2:08)  
30 Aslan: "Oobleck, Newton yasalarına uymayan bir akışkanmış." (2:40)
- 

Tablo 7’de yer alan bilimsel hatalardan video #3’te buharlaşmanın her sıcaklıkta ve hatta geceleri güneş ışınlarının olmadığı zamanlarda bile gerçekleştiği ihmal edilmiştir. Herhangi bir açıklamanın bulunmadığı video #4 istisnadır.

Çok kritik hataların bulunduğu video #5’teki açıklamalar son derece yanıltıcıdır. Öncelikle Bernoulli İlkesi’nin ısınan havanın yükselmesi ile karıştırıldığı görülmektedir. Ayrıca hava cisimlerin etrafından dolaşmak zorunda kalınca sıkışmaz, hızlanır. Sıkışacak olsa zaten basıncının ifade edildiği gibi azalması değil, artması gerekirdi. Ayrıca yerçekimi kuvvetine güç denmesi, kuvvet ile basınç gibi iki farklı niceliğin dengelendiğini iddia etmesi sakıncalıdır. Ayrıca uçaklar ile ilgili yapılan tüm açıklamalar hatalıdır. Çünkü uçakların uçuşunu, Bernoulli İlkesi’ne göre kanatların şekilleri ile açıklamak yetersizdir. Özellikle savaş uçakları gibi kanatları simetrik olan uçaklar da bulunmaktadır. Ayrıca bu durum, bir uçağın baş aşağı uçabilmesini açıklayamaz. Uçakların asıl uçuşu nedeni hücum açısı adı verilen bir büyüklüktür. Uçağın flapları veya kanatları hava akımını altına alacak biçimde bir açıyla konumlandırıldığında hava akımının oluşturduğu itme yukarı yönlü bir kaldırma gerçekleştirir. Bu nedenle uçaklarla ilgili yapılan açıklamaların tümü hatalı ve yetersizdir.

"Akış enerjisi" gibi bir ifadenin video #6’da kullanılması doğru değildir. Çünkü böyle bir enerji türü bulunmamaktadır. Ayrıca "suyun enerjisi" ifadesi muğlaktır. Suyun sahip olduğu enerjiler kastedilse de hangi enerji olduğu belirsizdir.

Yüzey geriliminin tanımının yapılmaya çalışıldığı video #7’de tanım hatalı yapılmıştır. Ayrıca "deterjanın görevi" yerine işlevinden söz edilmelidir.

Asit-baz tepkimesinin gerçekleştiği video #8’de yumurtanın kabuğu zarsı hale gelmemekte, çözünerek yok olmaktadır. Geriye yumurtada zaten bulunan zar kalmaktadır. İşlem, yumurtanın kabuğunu zarsı hale getirmez.

Video #9’da karbondioksit ve karbon monoksitin yanıcı gazlar olduğunu iddia edilmiştir. Oysa bu gazlar yanıcı değildir. Buradaki olay, yeni sönmüş mum fitili civarındaki parafin buharının yeniden tutuşturulmasıyla açıklanmalıdır. Bu gazların o sırada tutuşma sıcaklığına yakın sıcaklıklarda olması etkilidir. Ayrıca gazların alevi kendilerine çekmesi söz konusu değildir.

Video #10’da gliserinin sabun baloncuklarının etrafında yeni bir zar oluşturduğu iddiası hatalıdır. Ayrıca bu iddia edilen yeni zarın varlığı düşüncesi ile baloncukun patlamasının nedeninin suyun buharlaşması olduğu izlenimi verilmiştir. Oysa açıklamalar yüzey gerilimi üzerinden yapılmalı idi. Ancak açıklamalarda yüzey geriliminden hiç söz edilmemiştir.

Video #11’de yumurtanın şişeye girmesi ısınan ve soğuyan hava ile açıklanmıştır. Oysa zaten ağzı yumurta ile kapatılmış olan bir şişede ısınan hava ortamı terk edemeyeceği için soğuduğunda da sıkışması bir şeyi değiştirmez. Ayrıca görüntülerde kibrit henüz sönmeyen yumurta içeri çekilmeye başlamaktadır. Oysa açıklama, kibritin yanma tepkimesi sonrası açığa çıkan gazların, daha düşük basınçlı olması ile açıklanmalıydı.

Video #12’de paslanmış madeni paranın pasının limondaki asit yardımıyla sökülmesi söz konusudur. Ancak paslanma bir yanma tepkimesidir ve pas sökme belirtildiği gibi “tersine çevirme” değildir. Yalnızca paslı kısmın ayrıştırılması işlemidir. Böylece paslanmamış olan alttaki kısım görünür hale gelir.

Video #13’te Mehmet, “*su kaynadıkça*” ifadesini kullanmaktadır. Oysa suyun kaynaması gerekmemektedir. Zeynep, ısı iletiminin daha hızlı olmasını “*daha çabuk ısınan bir malzeme*” olmaya bağlamaktadır. Oysa eşit sürede eşit ısı alan maddeler için daha çabuk veya geç ısınmak öz ısı ile ilgili bir terim iken, ısı iletim hızı, ısı iletim katsayısına bağlıdır. Ayrıca “*metaller*” çok genel bir ifadedir. Metalin türüne göre değişebilir.

Video #14’te kullanılan “*yağın kokuyu tutma becerisi*” ifadesi terimsel olarak hatalıdır. Koku, kimyasal maddelerin burnumuzdaki sinirlerde oluşturduğu uyarı sonucu edindiğimiz izlenimdir. Yağın tuttuğu kimyasal maddelerdir, koku değildir.

Video #16’da Aslan’ın havanın basınç uygulaması ile ilgili cümleyi kurarken elini aşağı doğru bastırması, basıncın yönü olduğu ve aşağı doğru olduğu izlenimi vermektedir. Bu durum kavram yanlışlığına neden olabilir.

Video #17’de deneye başlamadan önce ve en son kısımda bitkilerle konuşmanın yararı olduğu düşüncesini destekler ifadeler bulunmaktadır. Oysa bu bir mit olarak adlandırılmaktadır. Nefes almak, akciğer veya akciğer görevi gören bir organ veya sistemle oksijen alıp karbondioksit vermeye verilen isim olduğundan bitkinin nefes alması söz konusu değildir. Burada gerçekleşen olay fotosentez olmalıdır. Bu da zaten süre 1:11’de ifade edilmektedir. Suda kilin neden dağılmadığı bir soru işaretidir. Ayrıca yaprağı kille kaplamak yaprağın ışık almasını engelleyeceği için fotosentezi de engelleyecektir. Ayrıca su içinde fotosentez, yalnızca su bitkilerinde gözlemlenmektedir. Sıradan bir ağaç yaprağı ile gerçekleşmeyecektir.

Video #18’de sıcaklık yerine “*derece*” ifadesinin kullanılması uygun olmamakla birlikte, erime yerine çözme/çözünme ifadeleri de kullanılmıştır. Bu durum terimsel bir kargaşaya ve yanlış algılara neden olabilir. Ayrıca Aslan’ın kullandığı, tuzun buzun erime noktasının düşmesine neden olduğu ile ilgili ifade hatalıdır. Tersine, tuz katmak buzun erime noktasını yükseltmektedir. Ayrıca deneyde buzun hızla ikiye bölündüğü görülmektedir. İp buzun içinde bu denli hızlı bir biçimde ilerlemez. Tuz, yerel bir erime sağlasa da ip buz içinde ilerledikçe üstte kalan kısım yeniden donar ve ikiye bölünme gerçekleşmez. Bu görüntüler gerçekçi değildir.

Video #19’da yük aktarımı “*elektrik aktarımı*” olarak ifade edilmektedir. Bu terimsel bir hatadır. Aynı biçimde “*elektrik atlaması*” ifadesi de sakıncalıdır. Atlayan elektrik değildir. Ayrıca açıklamalarda elektrik sözcüğü yük yerine kullanılmaktadır. Buradaki elektrik arki olayına “*kıvılcım atlaması*” denebilir. Bu hatalı

kullanıma bir örnek de “*elektrik yüklemek*” ifadesinde görülmektedir. Ayrıca “*sürtünme gücü*” ifadesi de hatalıdır. Yük boşalmasının nedeni zıt yüklerin birbirini çekmesiymiş gibi açıklanmıştır. Ayrıca deneyin yapılış biçimi de sorunludur. Çünkü aynı cins iki balon yün kazağa sürtüldüğünde aynı cins yüklerle yüklenecektir ve aralarında yeterli potansiyel fark oluşmayacaktır. Zaten düzenek, bir elektrik arki oluşturmaya yetecek düzeyde bir gerilim oluşturmak için uygun bir düzenek değildir. Ayrıca balonların kazağa sürtünen bölgeleri değil farklı bölgeleri birbirine yaklaştırılmıştır. Oysa balon yalıtıcıdır ve yük dengesizliği, sürtünen bölge ile sınırlı kalacaktır. Açıklamada, pozitif ve negatif yük ifadeleri yerine artı ve eksi yük ifadelerinin kullanılması da yaygın bir kavram yanlışlığını destekler niteliktedir (Yenilmez ve Yaşa, 2008). Açıklamalarda belirtildiği gibi yeryüzü her zaman pozitif yüklü olmak zorunda değildir. Tek yönlü yük aktarımından söz etmekte. Ancak yeryüzünden de bulutlara yük aktarımı gerçekleşebilmektedir.

Video #20’de, sirke ve kabartma tozunun birbirine karışması sonucunda ortaya çıkan gaz ile görünen püskürme volkanlardan çıkan gaz ve o gazın oluşumu ile ilgili değildir. Deney her ne kadar özünde bir modelleme olsa da volkanların yapısı hakkında yanlış anlaşılmaya yol açabilir. Deneyde gerçekleşen asit-baz tepkimelerinin volkanlarda da gerçekleştiği izlenimi oluşturabilir.

Video #21’de akvaryumun şekli deneyin gerçekleşmesine engeldir. Görüntünün ters görünebilmesi için mercek etkisinin oluşması gerekir. Bunun için de akvaryumun oval şekilde olması gereklidir. Ayrıca açıklamalar sırasında da kavramsal bazı hatalar vardır. Örneğin, ışığın ortam değiştirirken yönünün değişmesi aşırı genellemedir. Yüze dik gelen ışığın kırıldığı halde yönü değişmeyecektir. Ayrıca ışığın kırılmasının yoğunlukla ilişkilendirilmesi de hatadır. Ortamın yoğunluğuna değil kırıcılık indisine bağlıdır. Farklı yoğunluklardaki yağ ve cam gibi iki maddenin kırıcılık indisi aynı olabilir. Ayrıca burada ışık birden fazla kez kırılmaktadır.

Video #23’te deneyin gösterildiği biçimde gerçekleşmesi pek mümkün değildir. Bir masa lambası ile ortamla yapacağı ısı alışverişi de düşünülürse 15 derecelik bir farkın oluşması gerçekçi değildir. Ayrıca termometrenin birimi de belirsizdir. Deneyin açıklamalarında ışığın maddede hapsedilmesi veya tutunması, maddenin ışığı tutması veya hapsedmesi şeklinde ifadeler kullanılmıştır. Oysa ışığın soğurulmasının bu şekilde ifade edilmesi, cismin içinde ışığın hala ışınlar olarak var olduğu yanlışlığına götürebilir. Ayrıca, ışığın bir süre sonra ısıya dönüşmesi düşüncesi de bu yanlış algılamaları destekler niteliktedir. Deney sırasında ısı ve ısı enerjisi kavramlarının birbirine karıştırıldığı açıkça görülmektedir. Isının maddede depolanan bir enerji türü olduğu yanlışlığına destekleyen ifadeler bulunmaktadır. Gelen tüm ışığın ya soğurulduğu ya da yansıdığı biçiminde yanıltıcı açıklamalar bulunmaktadır. Oysa gerçekte ışığın tümü yansımaz ve soğurulmaz. Hatalı modelleme de bunu desteklemektedir.

Video #24’te kâğıt bardakların neden su geçirmediği araştırılmıştır. Ancak kâğıt bardak adıyla çeşitli bardaklar bulunmaktadır. Hangi tür bardağın kullanıldığı belirsizdir. Kâğıt bardak üretimi için ağaç kesildiğinden söz edilmekte. Gerçekten kâğıttan üretilen ve kâğıt-plastik karışımı bardaklar için doğrudur. Ancak bu bardaklar deneydeki gibi asetonda çözünmez. Diğer yandan, straforun yapılmış bardaklar da bulunmaktadır ve bu tür bardaklar deneyde gösterildiği gibi çözünür. Ancak bunlarda kâğıt bulunmamaktadır. Strafor zaten bir tür plastiktir. Burada kâğıt ve straforun aynı şey olduğu izlenimi oluşmaktadır. Sıvının strafora temas edip ıslanmamasını sağlayan plastik madde ise söz konusu değildir. Strafor zaten suyu geçirmemektedir.

Video #25’te çiçeklerin suyu içtiği söylenmektedir ancak çiçeklerin suyu içmesi söz konusu değildir. Çiçekler, suyu ozmotik basınç ile emerler. Ancak bu olay, iddia edildiği gibi pipette olduğu gibi gerçekleşmez. Pipette akış doğrusal ve sürekli değildir. Ama çiçeklerde saplar hem doğrusal olmayabilir hem de boş bir boru gibi değildir. İletim, düzensiz dizilmiş iletim demetleriyle gerçekleşir.

Video #26’nın açıklamasında yoğunluk kavramı, yapıya gönderme yaparak açıklanmaya çalışılmıştır. Yoğunluk ise madde miktarının çok olması gibi açıklanmıştır. Burada molekül sayısının fazla olması yoğunluğu artırıyor gibi bir izlenim oluşmaktadır. Oysa birim hacmin kütlesi molekül sayısı artsa da düşebilir. Modellemenin de bu yanlışlığı destekler biçimde hazırlanmış olduğu görülmektedir.

Video #27’nin açıklamalarında ana ve ara renkler ışığa göre anlatılmıştır. Oysa deneyde boya kullanılmaktadır. Boya renklerinde ana renkler kırmızı, yeşil ve sarı olarak verilmektedir.

Video #28'de 50 °C suyun kaynama noktasının yarısı olduğu söylenmektedir. Belirtilmese de Celcius ölçeği ile ölçeklendirilmiş bir termometre kullandıkları anlaşılabilir. Ancak sıcaklık Celcius ölçeğinde bağlı bir ölçüdür ve 50 °C, 100 °C'in yarısı değildir.

Video #29'daki deney, yapıldığı biçimiyle gerçekleşmesi mümkün olmayan bir deneydir. Ancak açıklamalarda da hatalar mevcuttur. Öncelikle direncin tanımı hatalı yapılmıştır. “*Elektriğin bir kaynaktan diğerine iletilmesi*” söz konusu değildir. Bir noktadan diğerine iletim söz konusu olsa da iletim bir kaynaktan diğerine değildir. Ayrıca elektriğin iletilmesinin engellenmesi değil, zorlaştırılması söz konusudur. Pilden alınan enerjinin ampule verilmesi de söz konusu değildir. Burada enerji, bir cisimden diğerine verilen bir maddesel cisim gibi anlatılmıştır.

Son olarak, video #30'un açıklamasında Newton yasalarına uymayan derken bilimin doğasına hâkim olmayan biri için yanlış anlaşılmalara yol açabileceği gibi, Newton'un hangi yasalarına uymadığı belirtilmemiştir. Newton yasaları, Newton Viskozite Yasası demek değildir.

### **Tartışma ve Sonuç**

Bu çalışmada; TRT Çocuk kanalının resmi YouTube hesabında (TRT Çocuk, 2023a) bulunan “Aslan'ın Deneysel Odası” adlı Oynatma Listesi'nde yer alan ve serinin ilk üç sezonunu oluşturan 30 adet bölüm videosu, dört boyutta incelenmiştir. Bu boyutlar; (i) videonun genel özellikleriyle ilgili, (ii) deneyin kurgusuyla ilgili, (iii) laboratuvar güvenliği ve uyarılarıyla ilgili ve (iv) deney ve konuya özgü açıklamalarla ilgili faktörlerden oluşmaktadır. Aşağıda her bir boyuta ait sonuç ve tartışma ayrı alt başlıklar halinde verilmiştir.

#### **Videonun Genel Özelliklerine İlişkin Sonuç ve Tartışma**

Bu çalışmada incelenen videoların %90'ındaki video başlıkları videonun içeriğini yansıtmamaktadır. Örneğin videoları henüz izlememiş olan izleyiciler, sadece “Tuz Buz” veya “İki Çivi Bir Para” video başlıklarına bakarak bu videoların içeriğiyle ilgili farklı tahminlerde bulunabilir. Benzer şekilde eğitim ortamlarında bu videoları kullanmak isteyen öğretmenler sadece video başlıklarına baktıklarında kendi amaçlarına uygun içeriği bulmakta zorlanabilirler. Oysa izleyiciler için birincil giriş kapısı görevi görerek bir videonun tıklanıp tıklanmayacağını, izlenip izlenmeyeceğini veya paylaşılıp paylaşılmayacağını doğrudan etkileyen video başlıklarının izleyicilerin beklentilerini yansıtmaması önerilmektedir (Wu et al., 2024).

İncelenen videoların ortalama süresi 3 dakika 32 saniyedir. Bu süre, videoların hedef kitlesi olan işlem öncesi çocukların (genellikle 2-7 yaş) dikkat kapasitelerine uygundur. Çünkü bu yaş grubundaki çocuklar için tasarlanan videoların ilgiyi dağıtmaması için yaklaşık beş dakika veya daha kısa olması önerilir (Aljohani vd., 2023; Diehm vd., 2020; Yadav ve Chakraborty 2025). Bu nedenle, öğrenme amaçlı tasarlanan eğitici video veya çizgi filmlerin süreleri genellikle iki ila on altı dakika arasında değişir ve ortalama uzunlukları yaklaşık altı dakikadır (Feeley, Keller ve Kayler, 2022).

Video #20 dışındaki diğer videoların hemen altında videoların açıklamaları bulunmaktadır. Buna karşın bu açıklamaların %47'sinde yanlış anlaşılmalara neden olabilecek ifadeler yer almaktadır. Çevrimiçi platformlardaki videolarının önemli bir eğitim kaynağı olduğunu belirten Kulgemeyer ve Wittwer (2021), YouTube'ta bulunan fizik konulu bazı videoların kavram yanlışlarına neden olabilecek açıklamalar içerdiğini ortaya koymuştur. Medyanın, önemli bir okul dışı öğrenme ortamı olduğu göz önünde bulundurulduğunda yanlış anlaşılmalara neden olabilecek bu ifadelerin öğrencilerde bilimsel olmayan ön bilgilerin gelişmesine neden olabileceği söylenebilir (Kızılıcık, 2021).

Videoların %66'sı, kullanılan görüntüler ve animasyonlar açısından gerçekçilik ilkesini ihlal etmektedir. Gerçekçi olmayan görseller, özellikle küçük çocukların çalışma belleği ve bilişsel esneklik gibi yönetici işlevlerini anında bozabilmektedir (Essex vd., 2025; Keşşafoglu vd., 2024). Gerçekçi olmayan görseller ayrıca Hortin'in (1980) görsel öğeleri okuma ve anlama yeteneği olarak tanımladığı görsel okuryazarlık üzerinde de olumsuz bir etkiye sahip olabilir. Çünkü, büyük çocuklar genellikle gerçek ve gerçek olmayan içerik arasında bir miktar ayırım yapma yeteneği gösterebilirler de küçük çocuklar videolarda sunulan idealize edilmiş veya çarpıtılmış gerçekliklere daha duyarlı olabilmektedirler (O'Connor vd., 2023). Ayrıca, öğretimde kullanılan hatalı modeller, öğrencilerde kavram yanlışlarının oluşmasına neden olabilmektedir

(Kızılıcık, 2021). Öte yandan görsellerin uygun ve doğru bir şekilde kullanılması, zihinsel süreçlerin ve dolayısıyla anlamlı öğrenmenin daha kolay gerçekleşmesini sağlayabilir (Sanalan, Sülün ve Çoban, 2007).

### **DeneYlerin Kurgusuna İlişkin Sonuç ve Tartışma**

DeneYlerin yarısına yakınının (%47) açık uçlu deney türünde kurgulanmış olması alan yazındaki bazı eksiklikleri giderebilmek için umut vericidir. Açık uçlu deneYlerde kapalı uçlu deneYlerin tersine öğrenciye sadece kullanılacak araç-gereçler ve yapılacak deneYnin amacı verildiğinden açık uçlu deneYlerde öğrencilerin psikomotor becerilerinin gelişiminin yanı sıra düşünme, karar verme, verdiği kararlar doğrultusunda özgün uygulamalar yapabilme ve bulgular elde ederek sonuçlar çıkarabilme davranışları geliştirmesi beklenmektedir (Ayas vd., 2008). DeneYlerin önemli bir kısmının açık uçlu olarak sunulması, çocukların bilim insanı gibi düşünmeleri için fırsat sağlamaktadır. Çelik (2009) açık uçlu deney tekniğinin, bilgilerin öğrenilmesi, öğrencilerin fen bilimlerine karşı olan tutumları ve psikomotor davranışları yönünden kapalı uçlu deney tekniğine göre anlamlı bir etkisinin olmadığını, ancak öğrenilen bilgilerin kalıcılığı açısından daha etkili bir teknik olduğu sonucuna varmıştır. Buna karşın bu tekniğin hem geliştirilmesi hem de uygulanması zordur. Örneğin Demir ve Şahin (2015) fen bilgisi öğretmen adaylarından kendilerine yazılı olarak verilen malzemeler ile problem, hipotez, değişken ve deneYlerini planlamalarını bekledikleri çalışmalarını sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileriyle birlikte açık uçlu deney planlamada genelde zorlandıkları saptanmıştır.

Tüm videoların bir soru ile başlamış olması ve videolarda izleyiciler sorular soruluyor olması eğitsel açıdan önemlidir. Çünkü çocukların çizgi filmlerde gördüklerini sorgulamaları ve tartışmaya teşvik edilmeleri, onların kurgu ile gerçeği ayırt etmelerine ve kalıplaşmış yargılara meydan okumalarına yardımcı olmaktadır (Atchia ve Gunowa, 2024; Önal, 2023). Buna karşın, videoların %37'sinde deneyi başlatan soru uygun olmamakla birlikte videoların %63'ünde başta sorulan soruya net olarak yanıt verilememektedir. Bu durum videoların bir bütün olarak değerlendirilebilmesini zorlaştırmakla beraber sorulara tatmin edici yanıt alamayan öğrencilerin merak duygusunu köreltme riski taşımaktadır.

DeneYlerin sadece %43'ünde değişken değiştirme yapılmış olup bunların yarısından fazlasında (%54) ise değişkenler uygun biçimde değiştirilmemiştir. Değişken değiştirme, 21. yy. becerileri arasında yer alan bilimsel süreç becerilerindedir. Türkiye'de yaşayan 2-7 yaş aralığındaki Türk öğrencilerin en çok izledikleri çizgi filmlerin ve animasyon filmlerine bilimsel süreç becerileri açısından bakıldığında en çok gözlem yapma, sınıflama, deney yapma, verileri yorumlama ve sonuç çıkarma ifadeleri yer aldığı görülmüştür (Kücükali, 2023). Aslan'ın Deney Odası'nda olduğu gibi, Dexter'ın Laboratuvarı, Bilim Çocuğu Sid, Dünya'dan Ay'a vb. gibi bilimsel yöntem adımlarını, problemi, hipotezi, bilimsel deneYleri ve sonuçları içeren birçok çizgi film bulunmaktadır (Aytekin, 2020; Lucena & Perticarrari, 2020). Bunlardan biri olan "Tang Na's Anaysis" adlı 3 boyutlu animasyon dizisinin ilkökul öğrencilerinin analitik düşünme becerilerini önemli ölçüde geliştirdiği tespit edilmiştir (Kwangmuang, vd., 2024). Benzer şekilde Daşdemir (2013) animasyonların kalıcı öğrenmeyi arttırmasının yanında bilimsel süreç becerilerini de arttırdığını belirtmiştir

Bilimsel amaçlı kullanılan videolarda yer alan deneYlerde uygun malzeme seçimi deneyi tekrarlamak isteyen izleyici kitlesi için son derece önemlidir. Buna karşın deneYlerin %27'sinde uygun olmayan, %7'sinde ise kısmen uygun olmayan malzemelerin seçildiği tespit edilmiştir. Videodaki yanlış malzeme seçimi nedeniyle kendi deneYlerinde videodaki sonucu elde edemeyen izleyiciler benzer videolara olan güvenlerini yitirebilmekte, motivasyonları düşülebilmektedir. Diğer yandan bu ve benzeri videolara, çocukların laboratuvar malzemelerini tanımaları açısından yarar sağlayabilir. Çünkü öğrencilerin laboratuvar malzemelerini yeterince tanımadığı bilinmektedir (Kızılıcık vd., 2019). Ayrıca, fen bilgisi öğretmenlerin derslerinde laboratuvar uygulamalarına yer vermeme nedenlerinden en önemli nedenlerinden birisinin malzeme yetersizliği olduğu tespit edilmiştir (Kılıç ve Aydın, 2018; Güneş vd., 2013).

İncelenen deneyden yalnızca %30'unun gerçekçi sonuçlar veriyor oluşu bu videolardaki en önemli problemlerden biridir. Oysa, çalışmadaki videolara benzer videoların deney tasarımının öğretilmesinde ve öğrencilerin kendi deneYlerini tasarlamaları konusunda teşvik edilmesinde etkili bir araç olarak kullanılması beklenir (Yılmaz, 2020). DeneYlerin beklenen veya gerçekçi sonuçlar vermemesi, özellikle

izlediklerini evde uygulayarak deneyleri kendileri yapmak isteyen küçük takipçiler için hayal kırıklığı ve özgüven kaybı yaratabilir. Bu durum fen deneylerinin sadece bazı özel kişilerin yapılabileceği, herkese açık olmayan ve günlük yaşamdan kopuk etkinlikler olduğu izlenimine neden olabilir. Çizgi filmler genellikle gerçeği basitleştirdiği veya abarttığı için, öğrenciler akademik konular veya yaşam durumları hakkında yanlış anlamalar geliştirebilirler. Bu durum, özellikle çizgi film aşırı veya uygun rehberlik olmadan kullanıldığında, doğru zihinsel modellerin ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişimini engelleyebilir (İbili ve Şahin, 2016; Kaya, 2023).

### **Laboratuvar Güvenliğine ve Uyarılara İlişkin Sonuç ve Tartışma**

Deneylerin yaklaşık yarısında (%47), ateş, kimyasal malzeme, kesici ve delici alet kullanımı vb. tehlikeli en az bir malzeme kullanılmış olmasına karşın videoların genelinde gerekli uyarıların yapıldığı tespit edilmiştir. Tehlikeli durum içeren videolarda, Aslan ve arkadaşlarının laboratuvar önlüğü, gözlüğü gibi koruyucu ekipmanları kullanması, gerektiğinde yetişkin desteği alması veya gerektiğinde meydana gelebilecek riskleri sözel olarak belirtilmesi izleyicilerin hem laboratuvar güvenliği bilgi ve bilinç düzeylerinin artırılmasına faydalı olabilmekte hem de istenmeyen kazaların yaşanmasının önüne geçebilmektedir. Güvenlik zaafı; bireyleri tehlikeye atmakla birlikte araştırmaları aksatabilir, bilimsel ilerlemeyi de engelleyebilir (Quan, 2024). İş sağlığı ve güvenliği literatüründe %98'inin önlenilebilir olduğu vurgulanan iş kazalarının (Ceylan, 2012); %88'i tehlikeli hareket, %10'u tehlikeli durum ve sadece %2'si kaçınılmaz veya bilinmeyen nedenlerle ortaya çıkmaktadır (Demir ve Öz, 2018). Aydoğdu ve Yardımcı (2013) yerel ve ulusal gazete haberlerine dayanarak ilköğretim fen laboratuvarlarında yaşanan kazaların öğretmen ve öğrencilerin fen laboratuvarlarında yaşanabilecek kazalar ve riskler karşısında yeterli bilgiye sahip olmaması nedeniyle ortaya çıktığını tespit etmiştir.

### **Deneye ve Konuya Ait Açıklamalara İlişkin Sonuç ve Tartışma**

Bu çalışmada incelen videoların %77'sinde deney veya konuyla doğrudan ilgili bilimsel açıdan hatalı açıklamalar, %43'ünde deneyin konusuyla doğrudan ilgisi olmayan ancak bilimsel açıdan hatalı açıklamalar, %7'sinde ise yanlış anlaşılma müsait kısmen hatalı açıklamalar bulunmaktadır. Örneğin video #29'daki, Aslan'ın "*Gördüğünüz gibi pilden aldığımız enerjiyi uzun kablolarımızla ampule verdiğimizde*" ifadesi, pil, bir enerji deposudur (Maichle, 1981) ya da yüklerin kaynağı bataryadır (Chabay ve Sherwood, 2006) kavram yanlışlarına sebep olabilir. Benzer şekilde, video #19'daki, Aslan'ın "*Bulut ve yeryüzü arasındaki elektrik aktarımına ise yıldırım denir*" ifadesi yıldırım, gökyüzünden yeryüzüne yük boşalmasıdır (Aydın ve Özkara, 2011) kavram yanlışlarına sebep olabilir. Yine, video #5'te, Zeynep'in "*Yerçekiminin topa uyguladığı güç...*" ifadesi güç ve kuvvet kavramlarının günlük dilde bilimsel anlamlarından farklı kullanılmasından kaynaklı güç ve kuvvet aynı kavramlardır yanlışlarına neden olabilir. Bu çalışmadaki bulgulara paralel olarak YouTube'da fizikte kavram yanlışlarına neden olabilecek çok sayıda video örneğinin olduğu belirtilmektedir. Örneğin, Alman "Simpleclub" kanalında, "*Bu Jan'ın arabası. Arabanın çok fazla gücü var*" gibi ifadelerin videoda kullanılması, gücün bir maddede depolanabileceği kavram yanlışlarına neden olabilmektedir (Driver vd., 2014).

Videolardaki açıklamaların yanı sıra videolardaki görsellerde de kavram yanlışlarına sebep olabilecek hatalar vardır. İncelenen videoların %53'ünde en az bir görsel model kullanılmış olup, bunların %63'ünde bilimsel olarak doğru olmayan görsellere yer verilmiştir. Örneğin video #26'da, su ve tuzlu suyun moleküler yapısını gösteren görsel modellemede; yoğunluk kavramı, madde miktarındaki artış ya da molekül sayısı olarak anlaşılabilir biçimde modellenmiştir. Bu durumda da bu model farklı madde eklendiğinde maddenin yoğunluğu her zaman artar (Nakiboğlu ve Nakiboğlu, 2016) kavram yanlışlarının oluşmasına neden olabilir. Aynı videodaki Zeynep karakterinin "*Anladım tuzlu su (saf sudan) yapı olarak daha yoğun*" ifadesini kullanması bu yanlışlığı desteklemektedir.

### **Öneriler**

Çocuklara bilimi sevdirmeyi amaçlayan çizgi filmler, onların bilime merak duyması ve bilimsel süreç becerilerini kazanması açısından yararlıdır. Bu nedenle Aslan'ın Deney Odası gibi yapımların sayısının artması yararlı olabilir. Ayrıca fen bilimleri öğretmenlerinin bu tür yapımları sınıf içi ve sınıf dışı

etkinliklerde kullanmaları teşvik edilmelidir. Ancak gerek Aslan'ın Deney Odası gerekse benzer yapımların daha dikkatli tasarlanması gereklidir. Bu çalışmanın bulgularına dayanarak birtakım öneriler sunulmuştur.

**Yapım Ekibine Öneriler:** Aslan'ın Deney Odası gibi yapımların bilimsel hatalardan arınması, kavram yanlışlarına neden olacak ifadelerden ve sahnelerden kaçınılması, eğlenceli olmanın yanı sıra eğitsel açıdan da zenginleştirilmesi için senaryo ve görselleştirme aşamalarında mutlaka bir fen ya da fizik eğitimi uzmanı sürece dahil edilmelidir. Özellikle günlük yaşam dili ile bilimsel terminoloji kullanımı arasındaki denge gözetilerek güç, enerji ve kuvvet gibi günlük hayatta sıklıkla birbiri yerine kullanılan kavramların hazırlanan medya içeriğindeki kullanımı denetlenmelidir. Benzer şekilde videolardaki sözel ya da yazılı tüm açıklama kısımları bilimsel hatalardan arındırılmalıdır. Değişken değiştirme içeren videolarda değişken değiştirme işleminin uygun yapıp yapılmadığı, denetlenmelidir.

Sosyal medyada paylaşılan bu gibi yapımların bölüm isimleri belirlenirken de benzer bir uzman desteği alınmalıdır. Uygun materyallere erişim açısından bölüm adları kritik öneme sahiptir. YouTube SEO (Arama Motoru Optimizasyonu) kaygısıyla atılan "Tuz Buz" gibi başlıklar yerine, içeriği yansıtan "Buzun Erime Sıcaklığına Tuzun Etkisi" gibi animasyonun içeriği daha iyi yansıtan başlıklar kullanılmalıdır. "Patlamayan Baloncuklar" ve "Akmayan Sıvı" şeklinde bilimsel açıdan yanlış yönlendirilebilecek başlıklardan kaçınılmalıdır. Aslan'ın Deney Odası videolarında olduğu gibi video bir soru ile başlıyorsa videoda bu sorunun doğru cevabının yer alması sağlanmalı, videodaki deneylerde doğru sonuca ulaşamayacak kurgu hatalarının denetlenmesi gerekir. Örneğin Aslan'ın Deney Odasındaki videolarının birinde olduğu gibi "Yağmur neden yağar?" biçiminde bir soru ile başlayan videoda deney yağmurun yağma nedenini değil, yağma sürecini anlatıyorsa eğer bu soru "Yağmur nasıl yağar?" diye sorulmalıdır.

Özellikle moleküler düzeydeki gösterimlerde (su, tuzlu su, vb.) sanatsal özgürlük, bilimsel doğruluğun önüne geçmemelidir. Yanlış zihinsel modeller oluşturan animasyonlar kaldırılmalı veya düzeltilmelidir. Görüntülerin gerçekçiliği artırılmalı, abartılı görüntülere yer verilmemelidir.

Deneylerin "gerçekçi sonuç" vermesi sağlanmalıdır. Videoda çalışıyormuş gibi gösterilen ama evde denendiğinde çalışmayan düzenekler, çocukların bilime olan güvenini sarsabilir. Örneğin mercek etkisi yaratabilecek oval bir cam akvaryum seçilmesi gerekirken Aslan'ın Deney Odası'ndaki videolarının birinde olduğu gibi dikdörtgen bir akvaryum seçildiğinde içi su dolu akvaryumun arkasında yer alan bir şeklin akvaryum önündeki görüntüsü, videodaki ile gerçekte olması gereken arasında izleyiciyi çelişkiye sokabilir.

İncelenen videolar YouTube ortamında yoruma kapalı olarak sunulmuştur. Çevrimiçi ortamlarda yayınlanan versiyonlarında izleyicilerden dönüt alabilmek adına yorumlara kapalı olmaması önemlidir. Televizyonda yayınlanan versiyonları için izleyicilerin gerektiğinde dönüt verebilmeleri için adres, izleyici hattı veya e-posta gibi bir iletişim bilgisi verilmesi yararlı olacaktır.

**Öğretmenlere ve Ebeveynlere Öneriler:** Özellikle okul öncesi grubundaki çocuklar, bu tür deney içeren videoları bir yetişkin (öğretmen veya ebeveyn) eşliğinde izlemeli ve gerektiğinde videodaki tehlikeli durumlar ya da bilimsel hatalar çocuklarla tartışılmalıdır. Videoda "Gördüğünüz gibi..." denilerek sunulan her bilginin mutlak doğru olmayabileceği, bilimin sorgulama üzerine kurulu olduğu çocuğa hissettirilmelidir. Öğretmenler bu videoları derste kullanmadan önce mutlaka izlemeli; kavram yanlışlığı içeren videoları ya kullanmamalı ya da öğrencilere "Buradaki hatayı bulun" diyerek eleştirel düşünme egzersizi olarak sunmalıdır. Video tek başına bir öğretim materyali olarak değil, dersteki bir tartışmayı başlatmak veya ilgiyi çekmek için bir araç olarak konumlandırılmalıdır.

**Araştırmacılara Öneriler:** Çocuklara yönelik bilimsel içerik sunan yapımların incelenmesi bu alandaki alanyazının genişletilmesi açısından önemlidir. Benzer yapımların içerik analizlerinin yapıldığı çalışmaların sayısı artırılmalıdır.

#### **Yazar Katkı Oranı**

Araştırmanın yazarları araştırmanın planlanmasından sonuç raporunun yazılmasına kadar tüm aşamalarda eşit bir şekilde katkı sunmuşlardır.

**Etik Beyan**

"Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesinde" yer alan tüm kurallara uyulmuş ve yönergenin ikinci bölümünde yer alan "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemlerden" hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

**Çatışma Beyanı**

Yazar çalışma kapsamında herhangi bir kurum veya kişi ile çıkar çatışması bulunmadığını beyan etmektedirler.

## References

- Acar, İ. (2022). *Investigation of Science Laboratories in Çorum Province in terms of OHS*. [Master's Thesis], Hitit University.
- Aladé, F., Lauricella, A., Kumar, Y., & Wartella, E. (2020). Who's modeling STEM for kids? A character analysis of children's STEM-focused television in the US. *Journal of Children and Media*, 15(3), 338–357. <https://doi.org/10.1080/17482798.2020.1810087>
- Alexander, J. M., Johnson, K. E., & Kelley, K. (2012). Longitudinal analysis of the relations between opportunities to learn about science and the development of interests related to science. *Science Education*, 96(5), 763–786. <https://doi.org/10.1002/sce.21018>
- Aljohani, S., Wang, J., Scheiman, M., Tan, Q., Xu, H., Almutairi, N., & Alshammeri, S. (2023). The Feasibility of an Educational Cartoon Video for Improving Adherence with Amblyopia Treatment in Children. *Clinical Ophthalmology*, 17, 1639-1646. <https://doi.org/10.2147/ophth.s415892>
- Alston, G. D., & Ellis-Hervey, N. (2015). Exploring the nonformal adult educator in twenty-first-century contexts using qualitative video data analysis techniques. *Learning, Media and Technology*, 40(4), 502-513.
- Anderson, D. R., Huston, A. C., Schmitt, K. L., Linebarger, D. L., Wright, J. C., & Larson, R. (2001). Early childhood television viewing and adolescent behavior: The recontact study. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 66(1), 1–9. <https://doi.org/10.1111/1540-5834.00121>
- Atchia, S., & Gunowa, M. (2024). Use of concept cartoons within the conceptual change model to address students' misconceptions in biology: a case study. *Journal of Biological Education*, 59, 162-180. <https://doi.org/10.1080/00219266.2024.2308305>
- Ay, T. S., & Korkmaz, Ç. (2017). Sosyal bilgiler programında yer alan değerler ve kültürel öğeler bağlamında "Küçük Hezarfen" çizgi filmi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 49-62.
- Aydın, M., & Özkara, D. (2011). Determination of science teaching students' misconceptions and knowledge deficiencies about natural electrification in the atmosphere. *Journal of Adiyaman University Institute of Social Sciences*, 4(6), 11-20.
- Aydoğdu, C., & Yardımcı, E. (2013). Accidents occurring in elementary science laboratories and behavioral styles that teachers can develop. *Hacettepe University Journal of Faculty of Education*, 44(44), 52-60.
- Aytekin, K. O. (2020). Analysis of Science Images Presence in Cartoons (A Turkish TV Channel Case). *European Journal of Educational Research*, 9(3), 1347-1366. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.3.1347>
- Bonus, J. A., Brinberg, M., Dore, R. A., & Coronel, J. C. (2024). A research brief investigating educational television and U.S. children's interest in science and world culture. *Journal of Children and Media*, 19(2), 418-430. <https://doi.org/10.1080/17482798.2024.2424835>
- Cengiz, Ö., İlçi Küsmüş, G., & Ramazan, O. (2020). Evaluation of cartoons broadcasted on TRT child channel according to developmental areas. *Mersin University Journal of Faculty of Education*, 16(2), 271-287. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.633447>
- Ceylan, H. (2012). Analysis of occupational accidents according to the sectors in Turkey, *Gazi University Journal of Science*, 25(4), 909-918.
- Chabay, R., and Sherwood, B. (2006). Restructuring the introductory electricity and magnetism course, *American Journal of Physics*, 74, 329-336.
- Chatzara, E., Galani, A., & Arhonditsis, G. (2023, September). *Spoiler alert! Portrayal of the climate crisis and human response in blockbuster movies: A thematic analysis*. The 15th Conference of the European Science Education Research Association (ESERA) Proceedings Book Series-IV pp.236-243.
- Conole, G., & Alevizou, P. (2010). A literature review of the use of Web 2.0 tools in Higher Education. *A report commissioned by the Higher Education Academy*.

- Çelik, F. (2009). *The effects of open and closed-ended experiment techniques on students' achievement, attitude and psychomotor behaviors*. [Master's Thesis], Selçuk University, Konya. <https://hdl.handle.net/20.500.12395/178>
- Demir, A., & Öz, A. (2018). Investigation of Work Accidents from a Theological Perspective. *European Journal of Science and Technology*, 14, 189-197. <https://doi.org/10.31590/ejosat.459848>
- Demir, S., & Şahin, F. (2015). Pre-service science teachers' ability to create open-ended experiments. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 33(1), 433-442.
- Demirtaş, İ. (2013). The effect of animation use on students' academic achievement, retention of learned information and science process skills. *Kastamonu Journal of Education, Special Issue*, 21 (4), 1287-1304.
- Diehm, E., Wood, C., Puhlman, J., & Callendar, M. (2020). Young children's narrative retell in response to static and animated stories. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 55, 359 - 372. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12523>
- Driver, R., Squires, A., Rushworth, P., & Wood-Robinson, V. (2014). *Making Sense of Secondary Science: Research into children's ideas*. London, UK: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315747415>
- Elmas, R., & Geban, Ö. (2012). Web 2.0 Tools for 21st Century Teachers. *International Online Journal of Educational Sciences*, 4(1), 43-254.
- Essex, C., Bedford, R., Gliga, T., & Smith, T. (2025). Toddlers Viewing Fantastical Cartoons: Evidence of an Immediate Reduction in Endogenous Control Without an Increase in Stimulus-Driven Exogenous Control. *Developmental Science*, 28. <https://doi.org/10.1111/desc.70008>
- Feeley, T., Keller, M., & Kayler, L. (2022). Using Animated Videos to Increase Patient Knowledge: A Meta-Analytic Review. *Health Education & Behavior*, 50, 240 - 249. <https://doi.org/10.1177/10901981221116791>
- Fisch, S.M. (2004). *Children's Learning From Educational Television: Sesame Street and Beyond (1st ed.)*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781410610553>
- Fusaro, M., & Smith, M. C. (2018). Preschoolers' inquisitiveness and science-relevant problem solving. *Early Childhood Research Quarterly*, 42, 119–127. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2017.09.002>
- Gagne, R. M. (1965). *The Psychological Basis of Science-A Process Approach*. AAAS. Miscellaneous Publication, 65-68.
- Garg, V. (2024, September 25). Why cartoons are an important tool in teaching. *Kashmir Life*. <https://kashmirlife.net/why-cartoons-are-an-important-tool-in-teaching-361710/>
- Güneş, M. H., Şener, N., Topal-Germi, N. & Can, N. (2013). Teacher and student evaluations of laboratory use in science and technology course. *Journal of Dicle University Ziya Gökalp Faculty of Education*, 20, 1-11.
- Güven Yıldırım, E., Önder, A. N., & Önder, İ. (2022). Examining the Fringe Series in terms of science concepts and topics: A teaching material suggestion. *Scholars Journal of Research in Social Science (SJRSS)*, 2(2), 44-54. doi: 10.5281/zenodo.6657821
- Güvenir, E. & Güven Yıldırım, E. (2023). The effect of educational film supported augmented reality applications on academic achievement and motivation for science learning. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 9(2), 119-130. <https://doi.org/10.55549/jeseh.1279771>
- Hortin, J. A., (1980). Visual literacy and visual thinking. ERIC Document. ED214522
- Ibili, E., & Sahin, S. (2016). The use of cartoons in elementary classrooms: An analysis of teachers behavioral intention in terms of gender. *Educational Research Review*, 11, 508-516. <https://doi.org/10.5897/err2015.2119>
- Karasar, N. (2003). *Scientific research method*. Ankara: Nobel.

- Kaya, Z. (2023). Science Teachers's and Science Teacher Candidates's View about Using Cartoon Movies in Science Teaching. *Journal of Teacher Education and Lifelong Learning*. <https://doi.org/10.51535/tell.1228951>.
- Kearney, M. S., & Levine, P. B. (2019). Early Childhood Education by Television: Lessons from Sesame Street. *American Economic Journal: Applied Economics*, 11(1), 318–350. <https://doi.org/10.1257/app.20170300>
- Keşşafoglu, D., Küntay, A., & Uzundağ, B. (2024). Immediate and delayed effects of fantastical content on children's executive functions and mental transformation. *Journal of experimental child psychology*, 248, 106067. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2024.106067>
- Kılıç, M.S., & Aydın, A. (2018). Examining teachers' views on laboratory practices within the scope of science course with the help of the theory of planned behavior. *Kastamonu Journal of Education*, 26(1), 1-6.
- Kızılıcık, H. Ş. (2021). Does binding energy bind? *Physics Education*, 56(3), 033005, 1-3. <https://doi.org/10.1088/1361-6552/abe5b7>
- Kızılıcık, H. Ş., Çağan, S. & Ünlü Yavaş, P. (2019). Ninth grade students' level of recognition of physics laboratory materials. *İlköğretim-Online*, 18(1), 190-206. <http://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.527198>
- Kızılıcık, H. Ş., Damli, V. & Ünsal, Y. (2014). Physics in movies: Awareness levels of teacher candidates. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 10(6), 681-690. <http://doi.org/10.12973/eurasia.2014.1228a>
- Kulgemeyer, C., Wittwer, J. Misconceptions in Physics Explainer Videos and the Illusion of Understanding: an Experimental Study. *Int J of Sci and Math Educ* 21, 417-437 (2023). <https://doi.org/10.1007/s10763-022-10265-7>
- Küçükali T. (2023). *Evaluation of cartoons and animated films in the context of visual learning regarding science education and science teaching*, [Master's Thesis], Marmara University Institute of Educational Sciences, Istanbul, Turkey.
- Kwangmuang, P., Jarutkamolpong, S., Duangngern, P., Gessala, N., & Sarakan, P. (2024). Promoting Analytical Thinking Skills Development in Elementary School Students through Animated Cartoons. *Computers in Human Behavior Reports*. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2024.100467>
- Lucena, P., & Peticarrari, A. (2020). (Re)Significados Das Ciências Biológicas: Análise Do Processo De Semiose Do Conceito De Camuflagem Em Desenhos Animados. *Investigações Em Ensino De Ciências*, 25(2), 122-147. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n2p122>
- Maichle, U. (1981). Representation of knowledge in basic electricity and its use for problem-solving. In W. Jung, J. Pfundt, & C. von Rhoneck (Eds.), *Proceedings of the International Workshop on Problems concerning students' representation of physics and chemistry knowledge* (pp. 174- 193), September 14-16 (Pedagogische Hochschule, Ludwigsburg).
- McBride, K. K. (2016). Linking Science Fiction and Physics Courses. *The Physics Teacher*, 54, 280-284. doi: 10.1119/1.4947155
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative Research Case Study Applications in Education*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Nakiboğlu, N., & Nakiboğlu, C. (2016). University students' understanding of density and concentration: A cross-level investigation. *The Eurasia Proceedings of Educational and Social Sciences*, 4, 550-553. Retrieved from <https://epess.net/index.php/epess/article/view/233>
- National Research Council. (2012). *A framework for K–12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. The National Academies Press.

- Önal, H. (2023). An effective, entertaining and interesting tool to identify students' misconceptions: The concept cartoons. *Southeast Asia Early Childhood Journal*, 12(2), 20-34. <https://doi.org/10.37134/saecj.vol12.2.2.2023>
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon* 9 (5), 1-6.
- Quan, F. (2024). Current Situation and Challenges of Safety Management of Chemical Laboratories in Universities: Problems and Countermeasures. *Journal of Innovation and Development*, 7(1), 62-65 <https://doi.org/10.54097/0z496n84>
- Ratnani, S. (2024). Addressing Safety in Chemistry Laboratory Through Case Studies. *Resonance*, 28, 1763–1771. <https://doi.org/10.1007/s12045-023-1710-5>
- Sanalan, V. A., Sülün, A., & Çoban, T. A. (2007). Visual literacy. *Journal of Erzincan University Faculty of Education*, 9(2), 33-47.
- Silander, M., Grindal, T., Gerard, S. N., & Salone, T. (2025). Learning Science and Engineering From Videos and Games: A Randomized Trial of PBS KIDS The Cat in the Hat Knows a Lot About That! *Educational Researcher*, 54(6), 305-317. <https://doi.org/10.3102/0013189X251327187>
- Silander, M., Grindal, T., Hupert, N., Garcia, E., Anderson, K., Vahey, P., & Pasnik, S. (2018). *What parents talk about when they talk about learning: A national survey about young children and Science*. Education Development Center, Inc., & SRI International.
- TRT Çocuk (2023b). *Aslan'ın Experiment Room*, Retrieved from <https://www.trtcocuk.net.tr/aslanin-deney-odasi> on August 11, 2023.
- TRT Kids (2023a). *Aslan's Experiment Room Playlist [Official YouTube Channel]*. YouTube. Retrieved from <https://www.youtube.com/@trtcocuk/playlists> on August 11, 2023 .
- Wu, Y., Lin, M., & Yao, W. (2024). The Influence of Titles on YouTube Trending Videos. *Communications in Humanities Research*, 29, 285-294. <https://doi.org/10.54254/2753-7064/29/20230835>
- Yadav, S., & Chakraborty, P. (2025). Interaction of Children Aged 4 to 10 Years With YouTube Videos Played on a Smartphone. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2499878, pp.11. <https://doi.org/10.1155/hbe2/2499878>
- Yener, D., Yılmaz, M., & Kara, G. (2021). Çizgi Filmlerde Fen-Mühendislik Girişimcilik Uygulamaları: Aslan Örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (59), 1-29. <http://doi.org/10.21764/maeuefd.839770>
- Yenilmez, K. & Yaşa, E. (2008). Primary School Students' Misconceptions in Geometry. *Journal of Uludağ University Faculty of Education*, 21(2), 461-483.