**Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Nitelikli İnsan Gücü Gereksinimini Karşılamaya Yönelik Arttırılmış Gerçeklik Uygulamaları Destekli Aktif Öğrenme Müfredatı Geliştirilmesi 1**

Engin Karaduman2, 0000-0001-7672-5823, *engin.karaduman@beun.edu.tr*

Aylin Galib Faridin2, *aylinfaridin@gmail.com* Turan Sina Şebitci², *tssepitci@hotmail.com* Sema Köse Şepitci², *asemakose@gmail.com*

*2Zonguldak Bulent Ecevit Üniversitesi,*

Su ürünleri sektörü önemli bir üretim endüstrisidir ve aynı zamanda önemli bir beslenme kaynağıdır (Fiorella vd., 2021). Ülkemizin coğrafi özellikleri göz önüne alındığında su ürünleri yetiştiriciliğinde dünyada önemli bir yerde olma potansiyelimiz bulunmaktadır. Bu potansiyelimizi gerçekleştirmek ve toprak havuzlarda balık üreten işletmelerin sürdürülebilirliğini sağlamak için projemizde belli çözüm önerileri getirilmiştir. Mevcut TUBITAK projesinin sanayi ortağıyla yapılan ön görüşmeler neticesinde bu işletmelerin yaşadıkları sorunlarda birçok değişkenin etkisi olduğu anlaşılmıştır. Bu değişkenlerden biri de aeratör kullanımı sırasında karşılaşılan problemlerdir. Aeratör doğru biçimde kullanılmadığında havuz tabanında birikecek atıklar işletmelerin en önemli kök sorunlarından birisini oluşturmaktadır. Bu atıkların balık üretimini ne kadar olumsuz etkilediği konusunda, çalışan personelin yeterli farkındalığa sahip olmadığı tespit edilmiştir (Tezel, 2017). Geleneksel eğitimle, yani usta-çırak ilişkisi içinde kalifiye personelin yetişmesi zaman almaktadır. Bu da personelin üretim sürecinin esaslarıyla ilgili farkındalığının oluşmasını geciktirir. Bunun yanı sıra, aeratör cihazının iki boyutlu öğretilmesi etkin ve kalıcı öğrenmeyi sağlamamaktadır. Personelin istenilen seviyeye en kısa sürede gelmesi, işletmenin büyümesi ile doğru orantılı olacaktır. Bu da personelin doğru eğitimi alması ile mümkündür. Doğru eğitimin ise AR uygulamasıyla sağlanabileceği düşünülmektedir. Su ürünleri yetiştiriciliği sektörünün doğası gereği üretim süreci sırasında kullanılan kimi cihazlar havuz suyunun altında bulunmak durumundadır. Bu yüzden üretim sürecinin su altında kalan kısmı ve cihazın karmaşık yapısı çalışan kişinin zihninde somutlaşamamaktadır. Bu durum, süreçte kullanılan makinenin ya da sürecin aşamalarının tüm parçalarını/aşamalarını kavrayamayan işçi için tehlikeli iş kazalarına maruz kalma riskini ortaya çıkarmaktadır. Aeratör cihazının üç boyutlu modellenmesi sayesinde, çalışan kişi AR teknolojisini kullanarak hayati bir tehlike olmaksızın, sanal ortamda, hızlı ve güvenli bir şekilde eğitimini alabilecektir. (Barteit vd., 2021). AR teknolojisi güvenli ortamda etkin ve kalıcı öğrenme sunmaktadır. AR (Augmented Reality), yani arttırılmış/zenginleştirilmiş gerçeklik; gerçek dünyadaki çevrenin ve içindekilerin, bilgisayar tarafından üretilen ses, görüntü, grafik ve GPS verileriyle zenginleştirilerek meydana getirilen canlı veya dolaylı fiziksel görünümüdür. (Slater & Sanchez-Vives, 2016). Tasarlanan Arttırılmış Gerçeklik (AR) ile aeratör eğitimi, çevre dostu, esnek ve verimlilik esaslı bir üretim gerçekleştirirken tehlikeli ortamlarda çalışan bireylerin sağlığını koruyacak ve güvenliğini temin edecektir (Al-Kadi vd., 2012). Aeratörün modellenmesi ve AR uygulamasının tasarlanması süreci de ADDIE modelinin Analiz (Analyze), Tasarım (Design), Geliştirme (Develop), Uygulama (Implement) ve Değerlendirme (Evaluate) basamaklarından yararlanılarak oluşturulacaktır. Çalışan kişi, yaptığı işin ya da içinde bulunduğu üretim sürecinin farkında olduğu ve böylece işin/sürecin tüm aşamalarını kontrol ettiği zaman, hem kendi verimliliğini hem de dolaylı olarak üretim verimliliğini arttıracaktır (Fiorella vd., 2021).

**Anahtar Kelimeler:** *Su Ürünleri Yetiştiriciliği, Aeratör, Öğretim Sistemi Tasarımı, Instructional System Design, ADDIE Model, AR (Augmented Reality) Teknolojisi, Modelleme.*

 *Bu çalışma “Toprak Havuzlarda**Arttırılmış Gerçeklik ile**Aeratör Kullanımı Eğitimi” isimli 1139B412102881 nolu TUBITAK projesinden üretilmiştir.*

**Enhancing Aquaculture Workforce Development Through an Active Learning Curriculum Supported by Augmented Reality Applications1**

Engin Karaduman2, 0000-0001-7672-5823, *engin.karaduman@beun.edu.tr*

Aylin Galib Faridin2, *aylinfaridin@gmail.com* Turan Sina Şepitci², *tssepitci@hotmail.com* Sema Köse Şepitci², *asemakose@gmail.com*

*2Zonguldak Bulent Ecevit University*

The aquaculture sector is an essential source of food as well as a vital industry of production (Fiorella et al., 2021). Turkiye, given its geographical characteristics, has the potential to become a major player in the aquaculture industry. The purpose of our project is to realize this potential and to ensure the sustainability of enterprises producing fish in earthen ponds. Based on preliminary interviews conducted with the industrial partner of the current project, it has been determined that many variables affect the difficulties these companies experience. In addition, one of these variables is the problems encountered during the use of aerators. Aerators must be used appropriately in order to prevent accumulation of wastes on the bottom of the pools. In order to determine how these wastes negatively impact fish production, it was determined that the workers are not sufficiently aware of this problem (Tezel, 2017). Traditional education, which entails a master-apprentice relationship, takes time to train qualified personnel. Due to this delay, the personnel do not become acquainted with the fundamentals of the production process. Furthermore, two-dimensional teaching of the aerator device does not provide effective and permanent learning. Growth of the business is directly related to the level of personnel that can be brought to the desired level as soon as possible. The right training of the personnel will enable this to be accomplished. Through the application of Augmented Reality (AR), inversive education can be provided to the student. During the production process of aquaculture, some devices must be placed under the water in the pool. Consequently, the underwater component of the production process and the complex structure of the device cannot be envisioned in the mind of the worker. Having difficulties grasping the parts or stages of the machine used in the process or the stages of the process poses the risk of exposure to dangerous work accidents. Using AR technology, the employee will be able to receive training rapidly and safely in a virtual environment without any life-threatening dangers due to the three-dimensional modeling of the aerator device (Barteit et al., 2021). In a safe environment, AR technology offers effective and permanent learning. An AR system provides a live or indirect view of a real-world environment and its contents enhanced by computer-generated sound, images, graphics, and GPS data (Slater & Sanchez-Vives, 2016). The AR application will enable the aerator training program to protect the health and safety of individuals working in hazardous environments while enhancing the sustainable, flexible, and efficient operation of the facility (Al-Kadi et al., 2012). Analyzing the aerator and designing the AR application was accomplished by applying the ADDIE model steps of Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. As a result of this application, when the employee is aware of what she is doing or what process she is in, she will be better able to manage every stage of the work / process, which will increase both her own productivity and indirectly the efficiency of the production process.

**Keywords:** Augmented Reality,Aquaculture, Aerator, ADDIE Model, Instructional System Design, Curriculum Design

 *An article was produced as part of the TUBITAK project numbered 1139B412102881 titled "**Enhancing Aquaculture Workforce Development Through Active Learning Curriculum Supported by Augmented Reality Applications ".*