

AVICO

CODING TRAINING WITH AVIATION TECHNOLOGIES

Kodlama Becerileri ve Eğitim Bilgi Kiti



Co-funded by
the European Union

Avrupa Komisyonu'nun bu yayının hazırlanmasına verdiği destek, içeriğin onaylandığı anlamına gelmez; içerik yalnızca yazarların görüşlerini yansıtır ve Komisyon, burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından sorumlu tutulamaz.

İçerik

Giriş	4
AVICO Projesine Genel Bakış.....	4
Mesleki Eğitim Rehberinin Amacı.....	5
1 Bağlam ve Gerekçe	7
1.1 İnsansız Hava Araçlarını Kodlama ile Birleştirmenin Nedenleri Nelerdir?.....	7
1.2 Hedef Kitle	8
2 Okuryazarlık İncelemesi	9
3 Temel Bulgular	9
3.1 İnsansız Hava Araçları ve Uygulamaları	9
3.2 Temel Becerilerin Tanımlanması	10
3.3 Sonuçlar	10
4. Proje Metodolojisi	11
4.1 Veri Toplama	11
4.2 Bulguların Analizi	11
Ortak Ülkelerden 5 Ulusal Bakış Açısı	12
5.1 Temel Bulgular	12
5.2 Ülkelere Göre Zorluklar ve Stratejiler	12
5.3 Teknik Engeller	15
5.4 Öğrenci Katılımı ve Motivasyonu.....	17
5.5 Etkili Öğretim Yöntemleri	20
6 Yetkinlik Çerçevesi	22
6.1 Yetkinlik Tanımları	23
6.2 Kodlama ve İHA Becerileri için Temel Yetkinlikler	25
6.3 Öneriler	27
1 Didaktik Çerçeve	30
1.1 Öğretim İlkeleri	30
2 Eğitim Yaklaşımı	31
2.1 Öğretme ve Öğrenme Yöntemleri	32
Öğrenme ve Beceri Gelişimi için 3 Temel Gösterge	33
3.1 Performans Göstergeleri	34



3.2 Sonuç Ölçütleri	35
3.3 Eğitimciler için Didaktik Destek	35
3.4 Öğrenme Ortamı ve Sınıf Yönetimi	36
Öğretim Kaynakları için 4 Şablon	36
4.1 Ders Planı Şablonları	36
4.2 Değerlendirme Kriterleri	37
4.3 Güvenlik ve Uyumluluk Kontrol Listeleri	37
4.4 Önerilen Eğitim Videolarına, Yazılımlara ve Literatüre Bağlantılar	37
5 Sonuç	38



giriş

AVICO Projesine Genel Bakış

AVICO projesi – Havacılık Teknolojileriyle Kodlama Eğitimi – dijital beceri geliştirme, kodlama eğitimi ve insansız hava aracı (İHA) teknolojileri arasındaki bağlantıyı güçlendirmeye odaklanan mesleki eğitim ve öğretim alanında bir Erasmus+ İşbirliği Ortaklığıdır. Proje, açık bir eğitim ve işgücü piyasası ihtiyacına yanıt olarak oluşturulmuştur: İHA'lar tarım, lojistik, çevre izleme, inşaat, medya, güvenlik ve kamu hizmetleri gibi sektörlerde hızla yaygınlaşırken, mesleki eğitim sistemlerinde İHA teknolojilerini kodlama ve hesaplamalı düşünme ile birleştiren yapılandırılmış, uygulamaya yönelik öğrenme yolları genellikle hala eksiktir. AVICO, mesleki öğrencilerin temel İHA farkındalığının ötesine geçerek İHA'ların nasıl çalıştırılabileceği, programlanabileceği ve profesyonel bağlamlarda nasıl kullanılabileceği konusunda daha bütünlük bir anlayışa ulaşmalarına yardımcı olan eğitim kaynakları ve metodolojileri geliştirerek bu boşluğu ele almaktadır.

Bu proje, Slovakya, Hırvatistan, Sırbistan, Portekiz, Türkiye ve İtalya'dan ortak kuruluşları bir araya getirerek mesleki eğitim, yükseköğretim, teknoloji odaklı kurumlar ve eğitim geliştirme ve inovasyon alanlarında deneyimli kuruluşların uzmanlığını birleştirmektedir. Bu uluslararası yapı, projenin ulusal bağlamları karşılaştırmasına, ortak zorlukları belirlemesine ve hem kanıta dayalı hem de ülkeler arasında uyarlanabilir sonuçlar üretmesine olanak tanır. AVICO, başından beri sadece bir içerik geliştirme projesi olarak değil, dijital dönüşüm, yenilikçi öğretim yöntemleri, disiplinlerarası öğrenme ve eğitim ile işgücü piyasası ihtiyaçları arasında daha güçlü bağlantılar kurarak mesleki eğitimi modernize etmeye yönelik işbirlikçi bir çaba olarak tasarlanmıştır.

AVICO'nun temel özelliklerinden biri, adım adım geliştirme mantığıdır. Proje öncelikle literatür taraması, görüşmeler, öğrenci anketleri ve ulusal raporlama yoluyla eğitimsel, teknolojik ve metodolojik bağlamı araştırır. Bu bulgular daha sonra müfredat planlaması, didaktik tasarım ve yetkinlik geliştirme için yapılandırılmış bir bilgi tabanına dönüştürülür. Bu temelde, ortaklık, İHA ve kodlama eğitiminin daha erişilebilir, pratik ve ilgi çekici bir şekilde sunulmasını sağlayan müfredat içeriği, açık eğitim kaynakları, simülasyon tabanlı destek araçları ve bir MOOC ortamı geliştirir. Bu anlamda, AVICO yalnızca izole öğrenme materyalleri üretmekle sınırlı değildir; araştırma, pedagoji, dijital araçlar ve öğrenci ihtiyaçlarının anlamlı bir şekilde birbirine bağlandığı tutarlı bir eğitim ekosistemi oluşturmayı amaçlamaktadır.

Projenin yeniliği, kodlamayı çok yönlü bir dijital yetkinlik olarak havacılık teknolojileriyle, çekici ve uygulama odaklı bir öğrenme ortamı olarak birleştirmesinde yatmaktadır. İHA'lar, donanım, yazılım, otomasyon, veri toplama, güvenlik gereksinimleri ve gerçek dünya problemlerini çözmeyi bir araya getirdikleri için mesleki eğitim için özellikle uygundur. AVICO, öğrencileri hem drone ile ilgili bilgilere hem de kodlama mantığına tanıtarak, teknik becerilerin, analitik düşünmenin, yaratıcılığın ve uyum yeteneğinin gelişimini destekler. Bu, dijital hazırlığın, disiplinlerarası yetkinliğin ve gelişmekte olan teknolojilerle çalışma yeteneğinin giderek daha değerli hale geldiği bir işgücü piyasasında özellikle önemlidir.

Proje, mesleki eğitimde Avrupa'nın daha geniş önceliklerini, özellikle dijital hazırlığı, yeniliği,



dayanıklılığı ve yaşam boyu öğrenme fırsatlarını güçlendirme ihtiyacını da yansıtmaktadır. AVICO, açık, çok dilli ve yeniden kullanılabilir sonuçlar tasarlayarak ve eğitimcileri ve kurumları mevcut teknolojik gelişmelere uygun olarak öğretim yaklaşımlarını güncellemede destekleyerek bu önceliklere katkıda bulunur. Çıktıları yalnızca proje ortakları için değil, aynı zamanda mesleki eğitim sağlayıcıları, eğitimciler, öğrenciler, kariyer rehberliği aktörleri ve dijital ve teknoloji destekli mesleki eğitimin geleceğiyle ilgilenen paydaşlardan oluşan daha geniş bir topluluk için de tasarlanmıştır.

Mesleki Eğitim Rehberinin Amacı

AVICO Mesleki Eğitim Rehberi, İHA teknolojilerinin ve kodlama eğitiminin mesleki eğitim ve öğretime entegrasyonunu desteklemek amacıyla temel bir belge olarak geliştirilmiştir. Amacı, eğitimcilere, eğitmenlere, müfredat geliştiricilerine, kurumlara ve diğer ilgili paydaşlara, projenin araştırma bulgularını eğitimsel eyleme dönüştürmeye yardımcı olan açık, kanıt dayalı ve uygulama odaklı bir çerçeve sağlamaktır. Sadece açıklayıcı bir rapor olmaktan ziyade, rehber araştırma, pedagoji ve uygulama arasında bir köprü görevi görmeyi amaçlamaktadır. İHA'ların ve kodlamanın neden birleştirilmesi gerektiğini, hangi yetkinliklere ihtiyaç duyulduğunu, hangi zorlukların ele alınması gerektiğini ve öğrenmenin nasıl anlamlı, kademeli ve öğrencilerin gelecekteki mesleki yollarıyla ilgili bir şekilde organize edilebileceğini açıklamaktadır.

Bu kılavuz, literatür taraması, görüşme metodolojisi, uzman görüşmeleri, öğrenci anketleri ve uluslararası analiz de dahil olmak üzere AVICO faaliyetlerinin ilk döngüsüne dayanmaktadır. Bu nedenle, hem araştırma kanıtlarını hem de paydaş bakış açılarını yansıtmaktadır. Ortak ülkeler genelinde belirlenen temel eğitim ihtiyaçlarını ele almaktadır: daha modernleştirilmiş mesleki eğitim içeriğine olan talep, dijital yetkinliklerin daha güçlü entegrasyonu, daha iyi eğitimci hazırlığı, daha ilgi çekici ve uygulamalı öğretim yöntemleri ve sektörün gelişen ihtiyaçlarıyla daha yakın uyum. Bu bulguları tek bir yapılandırılmış belgede sentezleyerek, kılavuz, özellikle müfredat, açık eğitim kaynakları, MOOC içeriği ve pratik deney aşamaları olmak üzere, projenin sonraki tüm çıktıları için ortak bir referans noktası sunmaktadır.

Mesleki Eğitim Rehberi'nin temel işlevlerinden biri, AVICO yaklaşımının ardındaki yetkinlik mantığını tanımlamaktır. İnsansız hava aracı (İHA) eğitimi kodlama eğitimiyle birleştirirken hangi teknik, analitik ve genel yetkinliklerin önemli olduğunu ve bu yetkinliklerin nasıl aşamalı olarak geliştirilebileceğini açıklığa kavuşturmaya yardımcı olur. Bu, yalnızca İHA sistemleri ve giriş niteliğindeki kodlama bilgisi değil, aynı zamanda problem çözme, ekip çalışması, eleştirel düşünme, dijital özgüven ve teknolojiyi bağlam içinde uygulama yeteneği gibi daha geniş öğrenme boyutlarını da içerir. Bu bağlamda, rehber, öğrencilerin yalnızca izole bilgi edinmekle kalmayıp, gerçek görevlere ve profesyonel ortamlara aktarılacak yapılandırılmış yetenekler geliştirdiği, yetkinlik odaklı bir mesleki eğitim anlayışını destekler.

Mesleki Eğitim Rehberi aynı zamanda didaktik bir amaca da hizmet etmektedir. Öğrenci merkezli öğrenme, deneyimsel öğrenme, proje tabanlı çalışma, simülasyon, karma öğrenme ve temelden daha ileri seviye görevlere adım adım ilerleme de dahil olmak üzere, bu alan için en uygun öğretim ilkelerini ve yöntemlerini anlamalarına yardımcı olmak üzere tasarlanmıştır. İHA ve kodlama eğitimi altyapı, özgüven ve pedagoji açısından zorlayıcı olabileceğinden, rehber yapılandırılmış bir giriş noktası sunarak öğretmenler ve kurumlar için belirsizliği azaltmayı amaçlamaktadır. Daha sonra ders planlamasına, sınıf yönetimine, değerlendirmeye



ve dijital kaynak geliştirmeye dönüştürülebilecek ortak bir dil ve eēitimsel bir mantık saēlamaktadır.

Son olarak, Mesleki Eēitim Rehberi'nin amacı aktarılabilirliēi ve srdrlebilirliēi desteklemektir. AVICO farklı ulusal baēlamalarda, kurumsal ortamlarda ve hazırlık seviyelerinde faaliyet göstermektedir. Bu nedenle rehber, tek bir model önermez, ancak temel mantıēı standartlaştırılmış ve uygulaması esnek bir ereve sunar. Bu da onu hem drone ile ilgili teknolojilerle zaten çalışan kurumlar hem de bu alanı keşfetmeye yeni başlayanlar için yararlı kılar. Bu şekilde rehber, AVICO projesinin daha geniş kapsamlı amacına katkıda bulunur: ērencileri dijital olarak dönüşmüş bir işgücü piyasasının gerçeklerine hazırlayan daha kapsayıcı, yenilikçi ve geleceēe yönelik mesleki eēitimi desteklemek.



A BÖLÜMÜ

1 Bağlam ve Gerekçe

AVICO projesi, teknolojik değişimin hızı ile mesleki eğitim sistemlerinin öğrencileri ortaya çıkan dijital mesleklere hazırlama konusundaki yetersizliği arasındaki belirgin uyumsuzluğa yanıt olarak geliştirilmiştir. İnsansız Hava Araçları (İHA'lar) artık sadece özel havacılık ortamlarında kullanılan niş araçlar olmaktan çıkmıştır. Tarım, lojistik, çevre izleme, altyapı denetimi, turizm, kamu yönetimi ve güvenlikle ilgili hizmetler gibi sektörlerde günlük uygulamaların bir parçası haline gelmektedirler. Aynı zamanda, İHA'ların artan işlevselliği giderek yazılım, otomasyon, veri işleme ve programlanabilir mantığa bağlıdır. Bu, geleceğin profesyonellerinin İHA'larla operasyonel aşinalıktan daha fazlasına ihtiyaç duyduğu anlamına gelir; bu teknolojileri gerçek çalışma ortamlarında kullanmalarına, uyarlamalarına ve daha da geliştirmelerine olanak tanıyan teknik, dijital ve problem çözme yetkinliklerinin bir kombinasyonuna ihtiyaç duyarlar.

AVICO bünyesinde yürütülen araştırmalar, bu eğitim ihtiyacının gerçek olduğunu ve ortak ülkeler arasında paylaşıldığını doğruladı. Uluslararası bulgular, İHA ile ilgili öğrenmeye yönelik güçlü bir ilgiyi gösterirken, aynı zamanda çeşitli yapısal eksiklikleri de ortaya koydu: yetersiz müfredat entegrasyonu, ekipman ve altyapıya sınırlı erişim, eğitimcilerin hazırlık düzeyindeki eşitsizlik ve kodlamayı İHA uygulamalarıyla birleştirmenin yapılandırılmış yöntemlerinin eksikliği. Aynı zamanda, hem öğrenciler hem de uzmanlar, pratik öğrenmenin, proje tabanlı yaklaşımların, simülasyon araçlarının ve endüstriyle daha güçlü iş birliğinin önemine işaret etti. Bu bulgular, teknolojik uygunluğu didaktik kullanılabilirlikle birleştiren özel bir mesleki eğitim çerçevesi geliştirme için güçlü bir gerekçe oluşturdu.

AVICO'nun gerekçesi bu nedenle hem eğitsel hem de ekonomiktir. Eğitimsel açıdan bakıldığında, mesleki eğitim kurumlarının dijital dönüşümün gerçeklerini yansıtan, geleceğe yönelik ve disiplinler arası öğrenme modellerine daha fazla ihtiyacı vardır. İşgücü piyasası açısından ise, yalnızca kullanıcı olarak değil, aynı zamanda kodlama mantığını, görev planlamasını, otomasyonu ve veri tabanlı karar vermeyi anlayabilen bilgili operatörler olarak İHA sistemleriyle çalışabilen mezunlara olan talep artmaktadır. AVICO Mesleki Eğitim Rehberi, mesleki eğitimi ülkeler ve kurumsal bağlamlar arasında pratik, yetkinlik odaklı ve uyarlanabilir bir şekilde modernize etmek için yapılandırılmış bir temel sunarak bu ihtiyaca yanıt vermektedir.

1.1 İnsansız Hava Araçlarını Kodlama ile Birleştirmenin Nedenleri Nelerdir?

AVICO projesi, teknolojik değişimin hızı ile mesleki eğitim sistemlerinin öğrencileri ortaya çıkan dijital mesleklere hazırlama konusundaki yetersizliği arasındaki belirgin uyumsuzluğa yanıt olarak geliştirilmiştir. İnsansız Hava Araçları (İHA'lar) artık sadece özel havacılık ortamlarında kullanılan araçlar olmaktan çıkmıştır. Tarım, lojistik, çevre izleme, altyapı denetimi, turizm, kamu yönetimi ve güvenlikle ilgili hizmetler gibi sektörlerde günlük uygulamaların bir parçası haline gelmektedirler. Aynı zamanda, İHA'ların artan işlevselliği giderek yazılım, otomasyon,



veri işleme ve programlanabilir mantığa bağlıdır. Bu, geleceğin profesyonellerinin İHA'larla operasyonel aşinalıktan daha fazlasına ihtiyaç duyduğu anlamına gelir; bu teknolojileri gerçek çalışma ortamlarında kullanmalarına, uyarlamalarına ve daha da geliştirmelerine olanak tanıyan teknik, dijital ve problem çözme yetkinliklerinin bir kombinasyonuna ihtiyaç duyarlar.

AVICO bünyesinde yürütülen araştırmalar, bu eğitim ihtiyacının gerçek olduğunu ve ortak ülkeler arasında paylaşıldığını doğruladı. Uluslararası bulgular, İHA ile ilgili öğrenmeye yönelik güçlü bir ilgiyi gösterirken, aynı zamanda çeşitli yapısal eksiklikleri de ortaya koydu: yetersiz müfredat entegrasyonu, ekipman ve altyapıya sınırlı erişim, eğitimcilerin hazırlık düzeyindeki eşitsizlik ve kodlamayı İHA uygulamalarıyla birleştirmenin yapılandırılmış yöntemlerinin eksikliği. Aynı zamanda, hem öğrenciler hem de uzmanlar, pratik öğrenmenin, proje tabanlı yaklaşımların, simülasyon araçlarının ve endüstriyle daha güçlü iş birliğinin önemine işaret etti. Bu bulgular, teknolojik uygunluğu didaktik kullanılabilirlikle birleştiren özel bir mesleki eğitim çerçevesi geliştirme için güçlü bir gerekçe oluşturdu.

AVICO'nun gerekçesi bu nedenle hem eğitsel hem de ekonomiktir. Eğitsel açıdan bakıldığında, meslek eğitim kurumlarının dijital dönüşümün gerçeklerini yansıtan, geleceğe yönelik ve disiplinler arası öğrenme modellerine daha fazla ihtiyacı vardır. İşgücü piyasası açısından ise, yalnızca kullanıcı olarak değil, aynı zamanda kodlama mantığını, görev planlamasını, otomasyonu ve veri tabanlı karar vermeyi anlayabilen bilgili operatörler olarak İHA sistemleriyle çalışabilen mezunlara olan talep artmaktadır. AVICO Mesleki Eğitim Rehberi, mesleki eğitimi ülkeler ve kurumsal bağlamlar arasında pratik, yetkinlik odaklı ve uyarlanabilir bir şekilde modernize etmek için yapılandırılmış bir temel sunarak bu ihtiyaca yanıt vermektedir.

1.2 Hedef Kitle

AVICO Mesleki Eğitim Rehberi, öncelikle öğrencileri teknoloji odaklı mesleklere hazırlamakla ilgilenen mesleki eğitimciler, eğitmenler ve müfredat geliştiricileri için tasarlanmıştır. Özellikle, İHA teknolojileri, kodlama ve daha uygulamaya yönelik dijital öğrenme yöntemlerini kullanarak eğitim tekliflerini modernize etmek isteyen teknik okullardaki, meslek enstitülerindeki, eğitim merkezlerindeki ve diğer kuruluşlardaki öğretmenler ve eğitim personeli için önemlidir. Bu kullanıcılar için rehber, öğrenme etkinliklerini planlama, uyarlama ve sunma konusunda hem kavramsal bir referans hem de pratik bir destek aracı görevi görür.

İkinci önemli hedef grup, özellikle ortaöğretim mesleki eğitim, teknik eğitim yolları ve ilgili uygulamalı öğrenme ortamlarındaki öğrenciler ve kursiyerlerden oluşmaktadır. AVICO yaklaşımı, bu kursiyerlerin ilgili dijital, teknik ve çok yönlü yetkinlikleri ilgi çekici, geleceğe yönelik ve gerçek uygulamalarla bağlantılı bir şekilde geliştirmelerine yardımcı olmak üzere tasarlanmıştır. Kılavuzun kendisi sadece öğrenciler için yazılmamıştır, aynı zamanda eğitimcilerin mevcut işgücü piyasası gelişmelerine yanıt veren eğitimler oluşturmalarına yardımcı olarak öğrenme deneyimlerinin kalitesini ve uygunluğunu artırmayı amaçlamaktadır.

Bu kılavuz, okul liderleri, eğitim yöneticileri, politika yapıcılar, kariyer rehberliği aktörleri, eğitim danışmanları ve yaşam boyu öğrenme veya eğitim inovasyonu ile ilgili kuruluşlar da dahil olmak üzere kurumsal ve sistemik paydaşlara da hitap etmektedir. Bu kullanıcılar için kılavuz, drone teknolojilerinin ve kodlamanın giderek daha önemli hale geldiği alanlarda müfredat yenileme, yetkinlik geliştirme ve kurumsal planlama için yapılandırılmış bir çerçeve sunmaktadır. Ayrıca, mesleki eğitim sağlayıcılarıyla işbirliği yapan ve eğitim ile mesleki



uygulama arasında daha güçlü bir uyum sağlamayı desteklemek isteyen endüstri ortakları ve dış uzmanlar için de faydalı olabilir.

Daha geniş bir anlamda, kılavuzun hedef kitlesi, daha yenilikçi, kapsayıcı ve dijital olarak ilgili mesleki eğitimle ilgilenen tüm paydaşları içermektedir. Bu, özellikle kurumların İHA ile ilgili eğitimleri keşfetmeye yeni başladığı ve net bir giriş noktasına ihtiyaç duyduğu bağlamlarda önemlidir. Bu nedenle kılavuz, hem anlamlı olacak kadar uzmanlaşmış hem de farklı ulusal, kurumsal ve sektörel ortamlara uyarlanabilecek kadar esnek olmayı amaçlamaktadır.

1.3 Okuryazarlık İncelemesi

Projenin sağlam bir temele oturtulması için, iki önemli bilimsel ortak tarafından kapsamlı bir literatür taraması yapılmıştır: Nitra'daki Slovak Tarım Üniversitesi ve Şibenik'teki Veleuciliste Üniversitesi. Bu tarama, İHA teknolojilerinin, kodlama eğitim metodolojilerinin ve bunların çeşitli sektörlerdeki uygulamalarının mevcut durumunu belirlemede çok önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıntılı bir literatür taramasına duyulan ihtiyaç, tarım, lojistik, turizm ve kamu yönetimi gibi sektörlerde İHA teknolojilerinin hızla yayılmasından kaynaklanmaktadır; bu sektörlerde kodlama becerileri, bu gelişmiş sistemlerin yönetimi ve optimizasyonu için elzemdir. Mevcut araştırmaları sentezleyerek, bu tarama, İHA ve kodlama eğitiminin mesleki eğitime entegrasyonundaki zorlukları, fırsatları ve beceri açıklarını net bir şekilde ortaya koymaktadır. Ayrıca, teknoloji odaklı bir işgücünün taleplerini karşılamak için dijital okuryazarlığı, yeniliği ve teknik yetkinliklerin geliştirilmesini vurgulayan Avrupa eğitim politikalarıyla da uyumludur.

Bu belge, kodlamanın İHA eğitimine entegre edilmesinin gerekçelerini, İHA operasyonları için gerekli temel becerileri ve mesleki eğitim bağlamlarında uygulama önündeki engelleri özetlemektedir. İncelenen temel alanlar arasında İHA'ların çeşitli sektörlerdeki uygulamaları, operasyonları için gereken programlama yeterliliği ve kodlama becerilerinin İHA eğitimine aktarılmasına yönelik başarılı modeller yer almaktadır. Ayrıca, inceleme teorik bilgiyi pratik uygulamalarla uyumlu hale getirmenin zorluklarını ele almakta ve eğitim hedeflerine ulaşmada disiplinlerarası yaklaşımların önemini vurgulamaktadır.

2 Başlıca Bulgular

2.1 İnsansız Hava Araçları ve Uygulamaları

Literatür taraması, İHA teknolojilerinin çeşitli sektörlerdeki farklı uygulamalarını vurgulamaktadır. Tarımda, İHA'lar hassas tarım, ürün izleme ve zararlı kontrolü için kullanılarak verimliliği optimize etmekte ve maliyetleri düşürmektedir. Lojistikte, teslimat sistemlerini ve tedarik zinciri yönetimini geliştirirken, turizmde pazarlama ve keşif için benzersiz hava perspektifleri sunmaktadırlar. Afet yönetimi ve altyapı denetimi gibi kamu yönetimi sektörleri, uzak veya tehlikeli alanlara erişimde İHA'ların çok yönlülüğünden faydalanmaktadır. Bu bulgular, bu alanlarda yetenekli profesyonellere yönelik artan talebi karşılamak için öğrencileri



İHA operasyonları konusunda pratik bilgiyle donatmanın önemini vurgulamaktadır.

2.2 Temel Becerilerin Tanımlanması

İHA operasyonları için gerekli temel beceriler arasında drone pilotluğunda teknik yeterlilik, havacılık düzenlemeleri bilgisi ve İHA sistemleri aracılığıyla toplanan verileri analiz etme ve işleme yeteneği yer almaktadır. Ek olarak, problem çözme, ekip çalışması ve uyum sağlama gibi sosyal beceriler, İHA ile ilgili projelerde gerçek dünya zorluklarının üstesinden gelmek için çok önemlidir. İnceleme, otonom navigasyon, sensör entegrasyonu ve görev planlaması gibi görevler için programlama gerektiğinden, kodlamanın İHA operasyonunun ayrılmaz bir parçası olduğunu vurgulamaktadır. Mesleki eğitim yoluyla bu becerilerin geliştirilmesi, öğrencilerin sektör taleplerini karşılamaya hazır olmalarını sağlar.

2.2.1 İnsansız Hava Aracı Eğitime Kodlamanın Entegrasyonu

İnsansız hava aracı (İHA) eğitime kodlamanın entegrasyonu, İHA operasyonlarının işlevselliğini ve verimliliğini artırmak için hayati önem taşımaktadır. Literatür taraması, teorik kodlama bilgisini uygulamalı İHA programlamasıyla birleştiren başarılı modelleri ortaya koymaktadır. Bu modeller genellikle, öğrencilerin İHA görevleri oluşturup yürüttüğü proje tabanlı öğrenmeyi ve kontrollü bir ortamda kodlama pratiği yapmak için simülasyon araçlarının kullanımını içermektedir. Tarama ayrıca, yeni başlayanlar için blok tabanlı programlamanın önemini ve öğrencilerin ilerlemesiyle birlikte Python veya JavaScript gibi metin tabanlı programlama dillerine geçişi vurgulamaktadır. Bu kademeli yaklaşım, kodlama ve İHA teknolojilerindeki uygulamaları konusunda sağlam bir temel sağlamaktadır.

2.2.2 Araştırma Analizi

Bu inceleme, insansız hava araçları (İHA) ve kodlama eğitimi üzerine mevcut araştırmaları analiz ederek eksiklikleri ve fırsatları belirledi. İHA teknolojilerinin mesleki eğitime giderek daha fazla entegre edildiğini ancak birçok programın drone operasyonlarıyla birlikte kodlama becerilerini öğretmeye yönelik yapılandırılmış bir yaklaşımdan yoksun olduğunu ortaya koydu. Sınırlı kaynaklar, eğitimciler için yetersiz eğitim ve pratik İHA faaliyetleri sırasında güvenlik endişeleri gibi zorluklar sıklıkla dile getirildi. Bununla birlikte, inceleme aynı zamanda endüstri işbirlikleri, disiplinlerarası yaklaşımlar ve yenilikçi öğretim araçlarının kullanımı da dahil olmak üzere en iyi uygulamaları da belirledi. Bu bilgiler, eksiklikleri gidermek ve İHA ve kodlama eğitiminin etkinliğini artırmak için bir yol haritası sunmaktadır.

2.3 Sonuçlar

İnsansız hava aracı (İHA) uygulamalarına kodlamanın entegrasyonu, temel programlamanın ötesine geçen çeşitli beceriler gerektirir. Bu beceriler arasında dijital okuryazarlık, programlama yeterliliği, sistem entegrasyonu, veri analizi ve problem çözme yetenekleri yer almaktadır. Bu yetkinliklerin her biri, İHA sistemlerinin verimli bir şekilde geliştirilmesi ve işletilmesi için elzemdir ve tarım, lojistik, turizm ve kamu sektörü yönetimi gibi sektörlerde etkili kullanımını mümkün kılar. Bu becerilere hakim olarak, geliştiriciler ve operatörler, veri toplamayı geliştirmek, karar verme süreçlerini iyileştirmek ve farklı alanlardaki çeşitli süreçleri optimize etmek için İHA teknolojilerinden yararlanabilirler. İHA'lara olan talep artmaya devam



ettikçe, bu beceri setlerinin geliştirilmesinin önemi daha da artmaktadır; bu da İHA uygulamalarının giderek karmaşıklaşan ortamlarda güvenli ve etkili bir şekilde yürütülmesini sağlar.

3 Proje Metodolojisi

AVICO projesi, insansız hava aracı (İHA) teknolojilerini ve kodlama eğitimini mesleki eğitime entegre etmek için kapsamlı bir metodoloji kullandı. Bu metodoloji üç temel alana odaklandı: literatür taraması, öğrencilerden veri toplama ve uzmanlardan veri toplama. Bu bileşenler birlikte, bu yenilikçi yaklaşımla ilgili zorluklar, fırsatlar ve stratejiler hakkında kapsamlı bir anlayış sağlamayı amaçladı.

3.1 Veri Toplama

Slovakya'daki Nitra Tarım Üniversitesi ve Hırvatistan'daki Veleuciliste u Sibeniku tarafından detaylı bir literatür taraması yapılmıştır. Bu tarama, İHA teknolojileri, kodlama eğitimi ve bunların mesleki eğitime entegrasyonu üzerine mevcut araştırmaları değerlendirmiştir. Tarama, İHA uygulamaları ve kodlama eğitiminin kesişimini belirlemek için konu açıklığını, akademik veri tabanları kullanılarak kaynak seçimini ve projenin çerçevesini yönlendirmek için eğilimlerin, eksikliklerin ve en iyi uygulamaların analizini içerir.

Uzman görüşmeleri için, katılımcı ülkelerdeki eğitimciler, meslek öğretmenleri ve sektör profesyonelleriyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapıldı. Bu görüşmelerde, İHA ve kodlama eğitiminin entegrasyonuna yönelik mevcut uygulamalar, engeller ve yenilikçi yaklaşımlar ele alındı. Görüşmelerde pedagojik stratejiler, teknik zorluklar ve bu becerilerin istihdam edilebilirliğe etkisi incelendi.

Öğrenci anketleri, öğrencilerin İHA teknolojileri ve programlaması hakkındaki bilgi düzeyleri, öğrenme tercihleri ve algılanan zorluklar hakkında nicel veriler toplamak amacıyla tasarlanmıştır. Bu anketler, öğrencilerin bu teknolojileri eğitimlerine entegre etme konusundaki bilgi, deneyim ve tutumlarına dair içgörüler sağlamıştır. Geniş katılımı sağlamak için veriler erişilebilir dijital platformlar aracılığıyla toplanmıştır.

3.2 Bulguların Analizi

AVICO projesindeki bulguların analizi, literatür taraması, uzman görüşmeleri ve öğrenci anketlerinden toplanan verileri yorumlamak için çok katmanlı bir analitik yaklaşım izledi. Her veri kaynağı, projenin hedefleriyle uyumlu, doğru ve uygulanabilir içgörüler sağlamak için özel metodolojiler kullanılarak analiz edildi.

Literatür taraması, İHA teknolojileri ve kodlama eğitimindeki temel eğilimleri, eksiklikleri ve en iyi uygulamaları belirlemeye odaklanan tematik sentez yoluyla analiz edildi. Akademik makalelerden ve raporlardan elde edilen bilgiler, beceri gereksinimleri, eğitim metodolojileri ve endüstri uygulamaları gibi tematik alanlara kategorize edildi. Bu, alanın yapılandırılmış bir şekilde anlaşılmasını sağladı ve proje için teorik bir temel oluşturdu. Uzman görüşmeleri transkribe edildi ve nitel içerik analizi kullanılarak analiz edildi. Veriler, etkili öğretim yöntemleri, zorluklar ve stratejilerle ilgili tekrar eden temaları ve kalıpları belirlemek için kodlandı. Elde edilen bilgiler, uygulama engelleri, başarılı uygulamalar ve İHA ve kodlama



eğitiminin mesleki eğitime entegrasyonuna yönelik öneriler gibi kategorilere gruplandırıldı. Bu yaklaşım, eğitimcilerin ve endüstri profesyonellerinin yaşanmış deneyimlerini ve mesleki görüşlerini yakaladı. Öğrenci anketleri hem nicel hem de nitel yöntemler kullanılarak analiz edildi. Tanımlayıcı istatistikler, demografik bilgiler, bilgi düzeyleri ve öğrenme tercihleri hakkında genel bir bakış sağlarken, açık uçlu yanıtların nitel analizi, ortak önerileri, zorlukları ve motivasyon faktörlerini belirledi. Bu kombinasyon, hem sayısal eğilimlerin hem de bireysel bakış açılarının bulgulara dahil edilmesini sağladı.

Her proje ortağı, öğrenciler ve uzmanlarla yapılan görüşmeler yoluyla toplanan verilerin analizini içeren ulusal bir rapor hazırlayıp sundu. Bu raporlar, her ortak ülkedeki benzersiz zorlukları, fırsatları ve stratejileri yansıtarak, İHA teknolojilerinin ve kodlama eğitiminin mesleki eğitime entegrasyonuna ilişkin ülkeye özgü bilgiler sağladı. Bu ulusal raporlara dayanarak, uluslararası bir rapor hazırlanıp yayınlandı. Bu rapor, tüm katılımcı ülkelerden elde edilen bulguları sentezleyerek projenin sonuçlarına kapsamlı bir genel bakış sundu. Ülkeler arası eğilimleri, en iyi uygulamaları ve önerileri vurgulayarak, İHA teknolojilerinin ve kodlama eğitiminin çeşitli eğitim ve kurumsal bağlamlarda nasıl etkili bir şekilde entegre edilebileceğine dair bütüncül bir anlayış sağladı.

4 Ortak Ülkelerden Ulusal Bilgiler

4.1 Başlıca Bulgular

4.1.1 İHA ve Kodlama Becerilerinin Öğretiminde Karşılaşılan Zorluklar ve Stratejiler

AVICO projesi, İHA (İnsansız Hava Aracı) teknolojisi ve kodlama becerilerini entegre ederek mesleki eğitimi geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bu yenilikçi yaklaşım, öğrencileri havacılık, tarım ve savunma alanlarında giderek daha önemli hale gelen yetkinliklerle donatarak eleştirel düşünme, problem çözme ve teknik yeterliliği teşvik etmektedir. Bununla birlikte, bu eğitim modelinin uygulanması, katılımcı ülkeler arasında benzersiz zorluklar ortaya çıkarmakta ve her ülke kendi lojistik, kurumsal ve pedagojik engelleriyle karşı karşıya kalmaktadır.

Ortak ülkeler olan Hırvatistan, Portekiz, Sırbistan, Slovakya, Türkiye ve İtalya'da eğitimciler, kaynak bulunabilirliği, altyapı, düzenleyici standartlar ve öğrencilerin temel bilgileriyle ilgili zorluklarla karşılaştılar. Bu engellere rağmen, öğrencilerin İHA teknolojisi ve kodlama alanlarında pratik, yüksek kaliteli eğitim almalarını sağlayan etkili öğrenme ortamları oluşturmak için hedefli stratejiler geliştirdiler. Bu bölüm, AVICO çerçevesinde her ülkenin karşılaştığı özel zorlukları ve öğrencilerin bu kritik alanlardaki beceri gelişimini desteklemek için kullanılan stratejileri inceleyerek, nihayetinde farklı bağlamlarda standartlaştırılmış ancak uyarlanabilir bir eğitim yaklaşımına katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

4.2 Ülkelere Göre Zorluklar ve Stratejiler

4.2.1 Hırvatistan

Hırvatistan'da İHA ve kodlama becerilerini öğretmenin en önemli zorluklarından biri,



öğrencilerin ilgisini canlı tutmaktır. Birçok öğrenci, kodlama ve İHA operasyonları konusunda sınırlı bilgiyle bu kurslara giriyor ve bu da ilgilerini uyandırmayı ve sürdürmeyi zorlaştırıyor. Kaynak kısıtlamaları bu sorunu daha da karmaşık hale getiriyor. Gelişmiş İHA teknolojisine sınırlı erişim, anlama ve beceri geliştirme için çok önemli olan uygulamalı öğrenmeyi engelliyor. Öğrenciler doğrudan dronlarla ve kodlama mekanizmalarıyla etkileşim kuramadıklarında, teorik kavramları pratik uygulamalarla ilişkilendirmeleri zorlaşıyor. Bu zorlukların üstesinden gelmek için Hırvat eğitimciler, öğrencilerin becerilerini adım adım geliştiren ilerleyici bir öğrenme modeli uygulamaya koydular. Öğrencilerin gerçek dünya uygulamalarına geçmeden önce güvenli bir ortamda İHA kodlama prensiplerini anlamalarını sağlayan sanal araçlar ve simülasyonlarla başlıyorlar. Bu strateji sadece özgüven oluşturmakla kalmıyor, aynı zamanda hem teknik hem de operasyonel becerilerde güçlü bir temel oluşturuyor. Ek olarak, Hırvat eğitimciler, ekip çalışmasını ve kolektif problem çözümü teşvik eden işbirlikçi projelere öncelik veriyor. Proje tabanlı görevlerde birlikte çalışarak, öğrenciler fikirlerini paylaşıyor ve sorunları çözüyor, böylece öğrenme deneyimini dinamik ve ilgi çekici hale getiriyorlar. Bu yöntem sadece kavrama yeteneğini geliştirmekle kalmaz, aynı zamanda öğrenmeyi daha keyifli hale getirir.

4.2.2 İtalya

İtalya'daki eğitimciler, kaynak bulunabilirliği ve altyapı konusunda önemli engellerle karşılaştı. Birçok okul, yeterli İHA ekipmanına, simülasyon araçlarına ve güncel yazılımlara erişimden yoksundu; bu da uygulamalı eğitimin kapsamını sınırlıyordu. Ayrıca, eğitimciler arasında belirgin bir beceri açığı vardı; birçoğunun hem kodlama hem de İHA teknolojilerinde sınırlı deneyimi vardı ve bu da etkili müfredat sunumunu engelliyordu. Özellikle pratik drone operasyonlarında güvenlik endişeleri, okulların güvenlik protokollerine sıkı bir şekilde uymasını sağlamak zorunda kalması nedeniyle lojistik zorluklar yarattı. Bir diğer önemli zorluk ise, özellikle programlama konusunda sınırlı temel bilgiye sahip öğrencileri kodlama ve İHA teknolojisi gibi teknik konulara dahil etmektir. Bu konuların mevcut mesleki müfredatlara entegre edilmesinin karmaşıklığı, süreci daha da zorlaştırdı ve eğitim standartlarıyla önemli düzenlemeler ve uyum gerektirdi. Bu zorlukların üstesinden gelmek için İtalya'daki okullar ve eğitimciler çeşitli stratejiler uyguladı. Öğrencilerin uygulamalı eğitim için gerekli ekipmana erişimini sağlamak amacıyla, drone ve simülasyon araçları gibi kaynakları güvence altına almak için teknoloji şirketleriyle ortaklıklar kuruldu. Öğretmenleri yüksek kaliteli kodlama ve İHA eğitimi sunmak için gereken teknik beceriler ve güvenle donatmak amacıyla mesleki gelişim programları düzenlendi. Pratik drone operasyonları sırasında riskleri azaltmak ve güvenli bir öğrenme ortamı sağlamak için güvenlik atölyeleri ve kılavuzları geliştirildi. Eğitimciler, dersleri daha ilgi çekici ve ilişkilendirilebilir hale getirmek için gerçek dünya uygulamalarını müfredata entegre eden proje tabanlı öğrenme yaklaşımlarını benimsedi. Ek olarak, kodlama yarışmaları ve etkileşimli zorluklar gibi oyunlaştırma teknikleri, öğrencilerin motivasyonunu ve ilgisini artırmak için kullanıldı. Müfredat, yeni başlayanlar için temel blok tabanlı programlamayı içerecek şekilde kademeli olarak genişletildi ve daha karmaşık İHA ile ilgili uygulamalara doğru ilerleyerek öğrenciler için daha sorunsuz bir öğrenme eğrisi sağlandı.

4.2.3 Portekiz

Portekiz'de, İHA teknolojisi ve kodlamanın mesleki eğitime entegrasyonunda güvenlik ve mevzuata uyum çok önemlidir. Drone kullanımını düzenleyen katı yönetmelikler nedeniyle,



eğitimciler öğrencilerin ulusal yönergeleri takip ederek İHA'ları güvenli ve sorumlu bir şekilde kullanmalarını sağlamalıdır. Bir diğer önemli zorluk ise öğrenci motivasyonu ve devamlılığıdır. Portekizli öğrenciler genellikle kodlama ve İHA operasyonlarının teknik gereksinimlerini göz korkutucu bulmakta ve bu durum, özellikle bu becerilerin günlük yaşamlarında hemen uygulanabilir pratik yönlerini göremediklerinde, katılımlarını azaltabilmektedir. Bu zorlukların üstesinden gelmek için Portekiz'deki eğitimciler, etkileşimli ve uygulamalı deneyimlere öncelik veren uygulamalı öğrenme yöntemlerini benimsemektedir. Kodlama zorluklarını ve İHA simülasyonlarını müfredata dahil ederek, öğrencilere pratik deneyim kazandırmakta ve içeriği daha anlaşılır ve ilgi çekici hale getirmektedirler. Ayrıca, istihdam edilebilirliğe güçlü bir odaklanma da çok önemlidir. Eğitimciler, İHA ve kodlama kurslarında geliştirilen becerileri, yüksek talep gören sektörlerdeki kariyer yolları ve iş fırsatlarıyla ilişkilendirmektedir. Bu becerilerin gerçek dünya uygulamalarını ve kariyer potansiyelini göstererek, motivasyonu artırmayı ve öğrencilerin eğitimlerini profesyonel başarıya giden bir basamak olarak görmelerine yardımcı olmayı amaçlamaktadırlar.

4.2.4 Sırbistan

Sırbistan'da, eğitimciler gelişmiş İHA ekipmanına erişimin sınırlı olması nedeniyle önemli zorluklarla karşılaşılıyor ve bu durum İHA teknolojisi ve kodlama eğitimi olumsuz etkiliyor. Bellek kısıtlamaları, güç tüketimi ve ekipmanın genel yetenekleri gibi teknik sorunlar, öğretmenlerin karmaşık veya gerçekçi simülasyonlar yapmasını engelliyor. Dahası, teorik bilgi ile pratik uygulama arasında belirgin bir kopukluk var; öğrenciler genellikle İHA'larla uygulamalı deneyimden mahrum kalıyor. Bu boşluk, teorik olarak öğrendiklerini gerçek dünya kodlama senaryolarına aktarma yeteneklerini azaltıyor ve nihayetinde öğrenme sonuçlarını etkiliyor. Bu zorluklarla mücadele etmek için Sırp eğitimciler, İHA operasyonlarını ve kodlamayı sanal ortamlarda taklit eden simülasyon araçlarını benimsedi. Bu yazılım programları, öğrencilerin gelişmiş fiziksel ekipmana ihtiyaç duymadan kodlama ve İHA kullanımı pratiği yapabilecekleri risksiz bir ortam sunuyor. Bu yenilikçi yaklaşım, öğrencilere değerli pratik deneyim kazandırmanın yanı sıra problem çözme becerilerini de geliştiriyor. Ek olarak, Sırp eğitimciler, öğrencilerin elektronik, mekanik ve programlama dahil olmak üzere çeşitli alanları entegre eden projelerde yer almalarına olanak tanıyan disiplinler arası bir yaklaşımı teşvik ediyor. Bu kapsamlı öğrenme stratejisi, öğrencilerin disiplinler arasındaki bağlantıları anlamalarına yardımcı olarak, İHA teknolojisi ve kodlama alanındaki eğitimlerini hem anlamlı hem de kapsamlı hale getiriyor.

4.2.5 Slovakya

Slovakya'da teknolojiye erişimin sınırlı olması, İHA ve kodlama eğitiminin uygulanmasında önemli bir zorluk teşkil etmektedir. İHA ekipmanı ve kodlama araçlarının eksikliği, eğitimcilerin öğrencilere pratik beceriler geliştirmek için gerekli olan uygulamalı deneyimi sağlamasını engellemektedir. Bir diğer önemli sorun ise eğitimcilerin eğitime yönelik desteğin artırılması ihtiyacıdır. Birçok öğretmen, hızla gelişen bu konuları etkili bir şekilde öğretmek için ek mesleki gelişim gerektirmektedir. Bu zorlukların üstesinden gelmek için Slovak eğitimciler mesleki gelişime öncelik vermişlerdir. Sürekli eğitim programları, atölye çalışmaları ve dijital kaynaklara erişim, öğretmenlerin İHA teknolojisi ve kodlama uygulamalarındaki en son gelişmelerden haberdar olmalarını sağlamaktadır. İyi hazırlanmış öğretmenler, etkili dersler vermek ve öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarını karşılamak için çok önemlidir. Dahası, Slovakya kaynak



sınırlamalarını gidermek için işbirlikçi bir öğrenme yaklaşımını benimsemiştir. Eğitimciler, grup projelerini ve kodlama eğitim kamplarını teşvik ederek akran öğrenimini desteklemekte ve öğrencilerin karmaşık problemleri birlikte çözmelerine olanak tanımaktadır. Takım çalışmasını teşvik ederek ve işbirlikçi problem çözmeyi destekleyen bir ortam yaratarak, Slovak eğitimciler öğrenme deneyimini tüm öğrenciler için daha ilgi çekici ve erişilebilir hale getirmeye çalışmaktadır.

4.2.6 Türkiye

Türkiye'de mesleki eğitim, sınırlı kaynaklar ve İHA ekipmanları ile kodlama yazılımlarının yüksek maliyetleri nedeniyle önemli zorluklarla karşı karşıyadır. Gelişmiş teknolojiye ilişkin masraflar, eğitim kurumlarının öğrencilere yeterli erişim sağlamasını çoğu zaman engellemekte ve pratik öğrenme deneyimlerini kısıtlamaktadır. Ayrıca, Türk öğrencilerin İHA'lar ve kodlama ile uygulamalı pratik yapma fırsatları azdır; bu da bilgilerini gerçek dünya durumlarında uygulamayı ve bu becerileri gerçekten kavramayı zorlaştırmaktadır. Bu sorunları ele almak için Türk eğitimciler, yerel olarak üretilen İHA ekipmanlarını temin ederek ve uygun fiyatlı kaynakları kullanarak öğrenci erişilebilirliğini artırmak suretiyle maliyet etkin çözümler aramaktadır. Pratik alternatifler benimseyerek, pahalı, ithal malzemelere bağımlı kalmadan öğrencilere karşılaştırılabilir bir öğrenme deneyimi sunabilirler. Bir diğer etkili strateji ise teorik bilgiyi pratik uygulamayla bütünleştirmektir. Eğitimciler, öğrencilerin İHA kodlaması konusundaki anlayışlarını güçlendirmek için açık kaynak platformlarından ve uygulamalı simülasyonlardan yararlanmaktadır. Bu yaklaşım, öğrencilerin kodlama becerilerini gerçekçi ancak kontrollü bir ortamda geliştirmelerine olanak tanıyarak teori ve pratik arasındaki boşluğu kapatmaktadır. Sonuç olarak, öğrenciler özgüven kazanır ve gerçek dünya uygulamalarına daha iyi hazırlanırlar.

4.3 Teknik Engeller

Bu bölümde, her ortak ülkenin karşılaştığı teknik engelleri inceliyor ve AVICO'nun eğitim hedeflerine ulaşmak için ele alınması gereken özel zorlukları belirliyoruz. İHA teknolojisi ve kodlama, sektörler genelinde giderek daha önemli hale geldikçe, bu becerilerin eğitim programlarına entegre edilmesi, öğrencileri çeşitli yüksek teknoloji kariyerlerine hazırlamaktadır. Bununla birlikte, her ortak ülke, bu becerilerin etkili bir şekilde öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyen benzersiz teknik engellerle karşılaşmaktadır. Bu zorluklar arasında sınırlı ekipman ve kaynaklar, yetersiz teknik altyapı ve yüksek bakım maliyetleri yer almaktadır; bunların tümü öğrencilerin uygulamalı deneyim kazanma yeteneklerini olumsuz etkilemektedir.

4.3.1 Hırvatistan

Hırvatistan'da, İHA ve kodlama eğitiminin uygulanmasındaki önemli engellerden biri, uygulamalı eğitim için gelişmiş ekipman eksikliğidir. Eğitim kurumları genellikle İHA'ların ve kodlama kaynaklarının edinimi ve bakımıyla ilgili yüksek maliyetlerle mücadele etmekte, bu da bu teknolojileri müfredatlarına entegre etmeyi zorlaştırmaktadır. Dahası, teknolojinin hızlı evrimi, mevcut ekipmanların çoğunun hızla eskimesine ve sürekli yükseltme ihtiyacına yol açarak mali kaynakları daha da zorlamaktadır. Eğitimciler ayrıca, öğrencilere gerçek İHA'larla etkileşime girmeden önce güvenli ve risksiz öğrenme deneyimleri sağlamak için gerekli olan



simülasyon yazılımlarının ve diğer sanal eğitim araçlarının sınırlı bulunabilirliği nedeniyle de zorluklarla karşılaşmaktadır.

4.3.2 İtalya

İtalya'da, İHA teknolojilerinin ve kodlamanın mesleki eğitime entegrasyonu, bu becerilerin etkili bir şekilde verilmesini engelleyen önemli teknik engellerle karşı karşıya kalmıştır. Başlıca zorluklardan biri, okullarda İHA ekipman ve kaynaklarının sınırlı bulunabilirliğidir. Birçok kurum, öğrencilere uygulamalı eğitim sağlamak için gerekli olan dronlara, simülasyon araçlarına ve modern yazılımlara erişimden yoksundur. Bu kısıtlı, eğitimcilerin teknik yeterliliğin geliştirilmesi için kritik önem taşıyan pratik dersler verme yeteneğini kısıtlamaktadır.

Bir diğer engel ise birçok eğitim kurumundaki yetersiz teknik altyapıdır. Eskimiş bilgisayar sistemleri, yetersiz internet bağlantısı ve İHA operasyonları için ayrılmış alanların olmaması gibi sorunlar lojistik zorluklar yaratmaktadır. Bu sınırlamalar sadece pratik eğitimin kapsamını azaltmakla kalmaz, aynı zamanda ileri teknolojilerin mevcut müfredata entegrasyonunu da baltalar.

İHA ekipmanlarının yüksek bakım maliyetleri de önemli bir zorluk teşkil etmektedir. Drone'lar düzenli bakım, yazılım güncellemeleri ve onarımlar gerektirir; bu da özellikle kaynak kısıtlı okullarda kurum bütçelerini zorlayabilir. Bu mali yük, İHA teknolojilerinin meslek eğitim programlarında yaygın olarak benimsenmesini engellemekte ve öğrencilerin uygulamalı deneyim kazanma fırsatlarını sınırlamaktadır.

Son olarak, eğitimcilerin hazırlıklılığı bir engel olmaya devam ediyor. Birçok öğretmenin İHA'ları çalıştırma veya kodlamayı drone uygulamalarıyla entegre etme konusunda sınırlı teknik uzmanlığı var. Bu beceri açığı, eğitimcilerin bu içeriği güvenle sunabilmeleri için önemli ölçüde eğitim ve desteğe ihtiyaç duymaları nedeniyle, etkili eğitim uygulamalarının hayata geçirilmesini daha da zorlaştırıyor.

Bu teknik engellerin aşılması, ekipman için ek finansman sağlanması, kurumsal altyapının iyileştirilmesi ve eğitimciler için mesleki gelişim programları sunulması gibi hedefli stratejiler gerektirmektedir. Bu zorlukların üstesinden gelerek İtalya, mesleki eğitim programlarını geliştirebilir ve öğrencileri teknoloji odaklı sektörlerdeki kariyerlere daha iyi hazırlayabilir.

4.3.3 Portekiz

Portekiz'de, İHA teknolojisine ve yazılımına sınırlı erişim, uygulamalı eğitim fırsatları için önemli engeller oluşturmaktadır. Birçok kurum, öğrencilere İHA mekaniği ve kodlama uygulamalarında uzmanlaşmak için gerekli uygulamalı deneyimi sunmakta zorlanmaktadır. Gelişmiş İHA yazılımlarının eğitim müfredatına yetersiz entegrasyonu, öğrencilerin temel beceriler geliştirmesini engellemekte ve onları İHA operasyonunun ve otonom uçuşun daha karmaşık yönlerine girmeden temel programlamayla sınırlandırmaktadır. Dahası, İHA ekipmanının bakımı kaynak yoğun olabilir; sürekli onarım ve bakım genellikle karşılanamaz hale gelir ve kurumları kaynakları korumak için kullanımı kısıtlamaya zorlar. Bu durum, yüksek kaliteli İHA ekipmanına erişimin benzer şekilde kısıtlı olduğu Sırbistan'daki eğitim kurumlarının karşılaştığı zorlukları yansıtmaktadır. Sırp okulları, yeterli belleğe ve işlem gücüne sahip olmayan İHA'larla mücadele etmekte, bu da öğrencilerin kullanabileceği kodlama ve operasyonel görevlerin karmaşıklığını sınırlamaktadır. Ayrıca, İHA'lar aşınmaya ve yıpranmaya



eğilimli olduğundan, onarımlarla ilgili yüksek işletme maliyetleriyle de karşı karşıya kalmaktadırlar. Simülasyon araçlarının yokluğu bu zorlukları daha da artırmakta ve öğrencilerin fiziksel ekipmana zarar verme riskinden uzak, sanal ortamlarda becerilerini uygulama ve geliştirme fırsatlarını sınırlamaktadır.

4.3.4 Slovakya

Slovakya, insansız hava araçlarına (İHA) ve temel kodlama platformlarına erişimin sınırlı olması nedeniyle önemli zorluklarla karşı karşıya. Birçok okul modern ekipman temin etmekte zorlanıyor ve bu da öğrencilerin güncel endüstri standartlarını karşılamayan eski teknolojileri kullanmasına neden oluyor. Bu sorunu daha da ağırlaştıran bir diğer unsur ise, İHA'ları ve yazılımlarını bakım ve sorun giderme konusunda gerekli teknik becerilere sahip uzman eğitimcilerin yetersizliğidir. Ayrıca, yeterli simülasyon araçlarının olmaması, öğrencilerin güvenli ve uygun fiyatlı bir ortamda pratik deneyim kazanmalarını engelliyor. Bu eksiklik, gelecekteki kariyerleri için gerekli olan kritik İHA kullanım ve kodlama becerilerini geliştirmelerini engelliyor.

4.3.5 Türkiye

Türkiye'de, İHA ekipman ve yazılımlarına yönelik finansman zorlukları önemli teknik engeller yaratmaktadır. Birçok kurum İHA satın alma ve bakımını yapacak kaynaklara sahip olmadığından, öğrencilerin uygulamalı eğitimlerinin sıklığı ve kalitesi sınırlıdır. Dahası, eğitimcilerin İHA operasyonları ve kodlamasını etkili bir şekilde öğretmek için daha fazla eğitime ihtiyaç duyması nedeniyle, teknik uzmanlıkta da önemli bir eksiklik söz konusudur ve bu da bilgi aktarımında kritik bir boşluğa yol açmaktadır. İHA endüstrisiyle iş birliğinin olmaması, okulların bu sorunları çözebilecek temel kaynaklara ve eğitime erişimini engellemektedir. Güçlü endüstri ortaklıkları olmadan, kurumlar ekipmanların bakımını yapmakta ve öğrencilere değerli uygulamalı öğrenme deneyimleri sunmakta zorlanmaktadır.

4.4 Öğrenci Katılımı ve Motivasyonu

AVICO ortak ülkelerinde, eğitimciler İHA ve kodlama programlarında öğrenci katılımı ve motivasyonunda önemli zorluklarla karşı karşıya kalmaktadır. Bu sorunlar, teknik, kavramsal ve kaynakla ilgili faktörlerin bir karışımından kaynaklanmaktadır. Ortak ülkelerde yürütülen kapsamlı anketler ve görüşmeler aracılığıyla, AVICO projesi, eğitimcilerin bu derslerde öğrenci katılımını artırmak ve motivasyonu sürdürmek için kullandıkları belirli zorlukları ve yenilikçi stratejileri belirlemiştir. Aşağıda, her ülkede karşılaşılan katılım ve motivasyon engellerine ve eğitimcilerin bunları aşmak için uyguladıkları etkili stratejilere genel bir bakış sunuyoruz.

4.4.1 Hırvatistan

Hırvatistan'da en büyük zorluklardan biri, özellikle kodlama veya İHA teknolojisi konusunda az deneyime sahip öğrenciler için, genellikle teknik ve soyut görünen konularda motivasyonu korumaktır. Bu aşinalık eksikliği, bu kavramların bunaltıcı gelmesine ve ilgisizliğe yol açabilir. Hırvatistan'daki eğitimciler, İHA simülasyon ortamları ve uygulamalı İHA kullanımı fırsatları gibi pratik öğrenme araçlarının eksikliğinin, öğrencilerin deneyimlerini sınırladığını ve uzun vadeli katılımı engellediğini gözlemlemiştir. Bu sorunların üstesinden gelmek için, Hırvat kurumları,



öğrencilerin kodlama ve İHA uygulamalarını içeren gerçek dünya görevleriyle meşgul oldukları proje tabanlı öğrenmeyi benimsemektedir. Eğitimciler, zorlukları pratik, problem çözme bağlamında sunarak, konuyu daha anlaşılır ve ilgi çekici hale getirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca, birçok eğitimci mümkün olduğunca simülasyon ortamlarını kullanmakta ve öğrencilerin İHA operasyonlarını sanal bir ortamda keşfetmelerine olanak tanımaktadır. Bu, uygulamalı drone kullanımına güvenli ve uygun maliyetli bir alternatif sunarak daha etkileşimli bir öğrenme deneyimi sağlamaktadır.

4.4.2 İtalya

İtalya'da eğitimciler, İHA ve kodlama programlarında öğrenci katılımı ve motivasyonu ile ilgili çeşitli zorluklarla karşı karşıya kalmaktadır. Bu zorluklar, teknik engeller, sınırlı kaynaklar ve konuların doğasında var olan karmaşıklığın bir kombinasyonundan kaynaklanmaktadır. Öğrenciler, özellikle kodlama veya İHA operasyonları konusunda minimum temel bilgiye sahip olanlar, materyalle bağlantı kurmakta genellikle zorlanırlar. Bu kopukluk, özellikle teorik kavramlar pratik uygulamalarla hemen ilişkilendirilmediğinde, ilgisizliğe yol açabilir. Ek olarak, birçok öğrenci kodlama ve İHA teknolojilerini korkutucu veya aşırı karmaşık olarak algılar; bu da aktif katılımı ve ilgiyi sürdürmeyi engelleyebilir.

İtalya'daki eğitimciler, bu sorunları ele almak ve daha ilgi çekici bir öğrenme ortamı oluşturmak için çeşitli stratejiler uygulamıştır. En etkili yöntemlerden biri, proje tabanlı öğrenme yaklaşımlarının benimsenmesidir. Eğitimciler, müfredata gerçek dünya uygulamalarını entegre ederek, öğrencilere belirli görevleri yerine getirmek veya pratik sorunları çözmek için dronları programlamak gibi somut ve ilişkilendirilebilir görevler sunmaktadır. Bu uygulamalı yaklaşım, öğrencilerin çabalarının anlık etkisini görmelerine yardımcı olarak, konuya olan coşkularını ve ilgilerini artırmaktadır.

Bir diğer önemli strateji ise öğretimde oyunlaştırmanın kullanılmasıdır. Kodlama yarışmaları, müsabakalar ve ödül tabanlı sistemler, öğrenmeyi daha dinamik ve eğlenceli hale getirmek için uygulamaya konmuştur. Bu unsurlar, öğrencilerin derslere aktif olarak katılmalarını teşvik ederken, başarı ve rekabet duygusunu da geliştirir. Eğitimciler ayrıca, öğrencilerin projeler üzerinde takım halinde çalıştığı işbirlikçi öğrenme ortamları oluşturmaya da odaklanmıştır. Bu yaklaşım, yalnızca katılımı artırmakla kalmaz, aynı zamanda kişilerarası ve takım çalışması becerilerini de geliştirerek öğrenme sürecini daha etkileşimli ve destekleyici hale getirir.

İtalya'daki eğitimciler, birçok öğrencinin başlangıçta hissettiği çekingenliği gidermek için adım adım öğrenme yolları benimsemişlerdir. Bu yollar, yeni başlayanlar için daha basit ve sezgisel olan blok tabanlı programlama araçlarıyla başlar ve daha karmaşık kodlama dillerine ve İHA uygulamalarına doğru ilerler. Bu kademeli ilerleme, öğrencilerin özgüven kazanmalarına ve ileri konular için sağlam bir temel oluşturmalarına yardımcı olur.

Son olarak, eğitimciler öğrencileri motive etmek için gerçek dünya kariyerleriyle olan bağlantının önemini vurguladılar. Tarım, inşaat ve medya prodüksiyonu gibi sektörlerde İHA ve kodlama becerilerine yönelik artan talebi göstererek, öğrencilerin bu teknolojilerde uzmanlaşmanın uzun vadeli faydalarını anlamalarına yardımcı oluyorlar. Konuk konuşmacıların katılımıyla gerçekleştirilen dersler, sektör iş birlikleri ve uygulamalı gösteriler, eğitim ile mesleki fırsatlar arasındaki boşluğu daha da kapatıyor.

4.4.3 Portekiz

Portekiz'de öğrenciler uygulamalı, etkileşimli öğrenmeyi tercih ediyorlar ancak kodlama ve İHA teknolojilerini genellikle zorlayıcı buluyorlar. Bu konuların karmaşıklığı, öğrencilerin soyut kavramları kavramasını zorlaştırarak hayal kırıklığına ve motivasyon kaybına yol açabiliyor. Birçoğu, özellikle ilgi çekici uygulamalı egzersizler ve görsel yardımcıları karşılaştırıldığında, ders anlatımı ve yazılı notlar gibi geleneksel yöntemlerin yetersiz kaldığını düşünüyor. Bu zorlukların üstesinden gelmek için Portekizli eğitimciler, etkileşimli öğrenmeyi vurgulayan çeşitli katılım stratejilerini benimsemişlerdir. Oyunlaştırma ve proje tabanlı ödevler gibi teknikler etkili bir şekilde kullanılıyor. Örneğin, kodlama zorluklarını tamamlayan öğrenciler için liderlik tabloları ve küçük ödüller eklemek, ders içeriğini rekabetçi ve eğlenceli bir oyuna dönüştürüyor. Ayrıca, eğitimciler müfredata video eğitimleri ve etkileşimli uygulamalar da dahil olmak üzere multimedya kaynakları entegre ediyorlar. Bu yaklaşım, özellikle görsel ve kendi hızlarında öğrenmeden fayda sağlayan öğrenciler için çeşitli öğrenme tercihlerine hitap ederek eğitim deneyimini daha ilgi çekici ve yönetilebilir hale getiriyor.

4.4.4 Sırbistan

Sırbistan'da öğrenciler, teorik bilgilerinin pratik uygulamasına dair yeterli fırsat bulamamaları nedeniyle sıklıkla derslere odaklanmakta zorlanmaktadır. Birçoğu, kodlama ve İHA eğitiminde motivasyon eksikliği yaşamaktadır çünkü bu becerilerini gerçek hayattaki senaryolarda kullanma fırsatları yeterli değildir. Ayrıca, yüksek teknik gereksinimler öğrencilerin kendilerini hazırlıksız hissetmelerine, hayal kırıklığına uğramalarına ve derslerinden kopmalarına yol açabilir. Bu sorunları ele almak için Sırp eğitimciler, grup projeleri ve pratik ödevler yoluyla uygulamalı öğrenmenin önemini vurgulamaktadır. Bu işbirlikçi görevler sadece takım çalışmasını teşvik etmekle kalmaz, aynı zamanda öğrencilerin birbirlerini destekleyerek özgüven kazanmalarına da yardımcı olur. Dahası, eğitimciler elektronik, mekanik ve aerodinamik gibi disiplinleri kodlama ve İHA operasyonlarıyla birleştiren disiplinlerarası yöntemler benimsemektedirler. Bu entegrasyon, teknik becerilerinin daha geniş kapsamlı önemini göstermekte ve İHA teknolojisinin çeşitli alanlarda nasıl uygulandığını göstererek öğrenme deneyimini daha anlamlı ve ilgi çekici hale getirmektedir.

4.4.5 Slovakya

Slovakya'da, İHA ve kodlama eğitiminde öğrenci motivasyonu önemli bir engelle karşı karşıya: ilgi çekici kaynaklara ve araçlara sınırlı erişim. Bu kısıtlama, öğrencilerin teorik kavramları pratik uygulamalarla ilişkilendirme yeteneğini engelliyor. Birçok Slovak öğrenci, bu teknik konular için geleneksel sınıf ortamlarını ilham verici bulmuyor ve daha etkileşimli ve uygulamalı öğrenme deneyimleri arıyor. Bu zorluğun üstesinden gelmek için Slovak eğitimciler, geleneksel öğretim yöntemlerini dijital araçlarla harmanlayan oyunlaştırma ve karma öğrenme modellerini benimsiyor. Örneğin, gerçek zamanlı geri bildirim ve aşamalı beceri zorlukları sağlayan kodlama alıştırmaları, öğrencilerin anlık ilerlemelerini gözlemlemelerine yardımcı olarak başarı duygusunu geliştiriyor. Ek olarak, kurumlar grup projeleri ve kodlama eğitim kampları aracılığıyla işbirlikçi öğrenme ortamları oluşturuyor. Bu ortamlar, öğrencilerin İHA operasyonlarını ve kodlamayı dinamik, sosyal bir bağlamda uygulamalarına olanak tanıyor. Bu, yalnızca katılımı artırmakla kalmıyor, aynı zamanda destekleyici bir öğrenci topluluğu da oluşturuyor.



4.4.6 Türkiye

Türkiye'de öğrenciler, sınırlı kaynaklar ve İHA ekipmanlarının pahalı olması nedeniyle motivasyonlarını korumakta sık sık zorlanmaktadır. Bu erişim eksikliği, pratik uygulama fırsatlarını kısıtlamaktadır. İHA teknolojisinin ve kodlamanın gerçek dünya uygulamalarına büyük ilgi duyulmasına rağmen, birçok öğrenci uygulamalı deneyimlerin azlığından dolayı cesaretini kaybetmektedir. Dahası, kodlama ve İHA işletimiyle ilgili karmaşık kavramlar, özellikle yeni başlayanlar için göz korkutucu olabilir. Bu zorlukların üstesinden gelmek için Türk eğitimciler, öğrenmeyi daha ilgi çekici hale getirmek amacıyla yenilikçi stratejiler uygulamıştır. Yerel teknoloji şirketleriyle yapılan iş birlikleri, öğrencilerin endüstri kaynaklarına ve uzmanlığına erişmelerini sağlamaktadır. Konuk konuşmacılar getirmek ve İHA tesislerine saha gezileri düzenlemek, müfredatı gerçek dünya bağlamına oturtmaya ve önemini artırmaya yardımcı olmaktadır. Erişilebilirliği artırmak için eğitimciler, kodlama pratiği ve simülasyonları için açık kaynak platformları kullanmakta ve öğrencilere uygun maliyetli uygulamalı öğrenme seçenekleri sunmaktadır. Bu girişimler, öğrencilerin becerilerini pratik uygulamalarla ilişkilendirmelerini sağlayarak motivasyonu yeniden canlandırmayı amaçlamaktadır.

4.5 Etkili Öğretim Yöntemleri

Her katılımcı ülke kendi etkili öğretim yöntemlerini tanımlamıştır; bu yöntemler farklıdır ve ülke bağlamına göre uyarlanmıştır, ancak hepsinin amacı öğrenci katılımını artırmak, pratik becerileri geliştirmek ve ileri teknolojinin güvenli kullanımını sağlamaktır. Bu yöntemler, yerel kaynaklara, öğrenci ihtiyaçlarına ve kurumsal hedeflere uyum sağlayarak proje tabanlı öğrenme ve simülasyonlar gibi stratejileri içermektedir. Aşağıda, AVICO projesinde her ülke tarafından benimsenen öğretim yöntemlerine genel bir bakış yer almaktadır.

4.5.1 Hırvatistan

Hırvatistan'da eğitimciler, proje tabanlı öğrenmenin İHA ve kodlama becerilerini öğretmede son derece etkili olduğunu keşfettiler. Müfredatı gerçek dünya projelerine odaklayarak, öğrenciler teorik bilgileri pratik ortamlarda uygulayabiliyorlar; bu da karmaşık kavramları anlama ve akılda tutma yeteneklerini artırıyor. Bu yaklaşım sadece teknik becerileri güçlendirmekle kalmıyor, aynı zamanda eleştirel düşünme ve problem çözme yeteneklerini de geliştiriyor. Hırvat eğitimciler, fizik ve mühendisliği İHA eğitimine entegre ederek öğrenme deneyimini daha da zenginleştiriyorlar. Bu çok disiplinli strateji, öğrencilerin bakış açılarını genişletiyor ve İHA teknolojisinin çeşitli sektörlerdeki geniş uygulama alanlarını gösteriyor.

4.5.2 İtalya

İtalya'da, İHA ve kodlama eğitiminde benimsenen öğretim yöntemleri, öğrencilerin katılımını, pratik becerilerini ve teknolojik yeterliliklerini geliştirirken ülkenin eğitim bağlamıyla uyumlu olacak şekilde tasarlanmıştır. Bu yöntemler, öğrencilerin modern iş gücünün taleplerine iyi hazırlanmalarını sağlamak için uygulamalı eğitim, teorik öğretim ve yenilikçi yaklaşımların bir kombinasyonunu kullanır. İtalya'da kullanılan en öne çıkan yöntemlerden biri, gerçek dünya uygulamalarını müfredata entegre eden proje tabanlı öğrenmedir. Eğitimciler, öğrencileri belirli görevler için dron programlama veya pratik zorlukları çözme gibi görevlere dahil ederek dinamik ve etkileşimli bir öğrenme ortamı yaratırlar. Bu yaklaşım, dersleri daha ilgi çekici hale



getirmekle kalmaz, aynı zamanda öğrencilerin teorik bilgiyi somut projelere uygulayarak eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmelerine de yardımcı olur.

İtalya'daki eğitim yöntemlerinin bir diğer önemli bileşeni de simülasyonlar ve sanal ortamlardır. Bu araçlar, öğrencilerin gerçek İHA'lara geçmeden önce kontrollü, uygun maliyetli ve güvenli bir şekilde drone operasyonları ve programlaması yapmalarına olanak tanır. Simülasyonlar, kaza ve ekipman hasarı riskini azaltırken, İHA teknolojileri hakkında kapsamlı bir anlayış sağlar.

Eğitimciler ayrıca takım çalışmasını ve grup projelerini teşvik ederek işbirlikçi öğrenmenin önemini vurguluyorlar. Bu yöntem, öğrencilerin kodlama ve İHA ile ilgili zorlukların üstesinden birlikte gelirken kişilerarası becerilerini geliştirmelerine yardımcı oluyor ve destekleyici bir öğrenme ortamı yaratıyor. İşbirlikçi görevler genellikle gerçek dünya senaryolarını taklit ederek öğrencileri iş yerindeki profesyonel takım dinamiklerine hazırlıyor.

Öğrencilerin bilgi ve becerilerini kademeli olarak geliştirebilmelerini sağlamak için aşamalı bir müfredat yapısı kullanılmaktadır. Bu, yeni başlayanlar için daha erişilebilir olan Scratch gibi basit, blok tabanlı programlama araçlarıyla başlar ve daha gelişmiş uygulamalar için Python veya C++ gibi metin tabanlı programlama dillerine doğru ilerler. Bu adım adım yaklaşım, öğrencilerin temel kavramlardan karmaşık İHA operasyonlarına ve kodlama görevlerine geçerken özgüven kazanmalarını sağlar.

Katılımı ve motivasyonu artırmak için, öğretim sürecine oyunlaştırma teknikleri entegre edilmektedir. Bunlar arasında kodlama yarışmaları, etkileşimli meydan okumalar ve ödül tabanlı etkinlikler yer almaktadır; bu da öğrenmeyi keyifli hale getirir ve aktif katılımı teşvik eder. Oyunlaştırma, programlama ve İHA operasyonları gibi potansiyel olarak göz korkutucu konuları, ulaşılabilir ve teşvik edici deneyimlere dönüştürür.

Son olarak, endüstri iş birliğinin entegrasyonu, İtalya'daki etkili öğretim yöntemlerinde önemli bir rol oynamaktadır. Okullar, öğrencilere gerçek dünya deneyimi, mentorluk fırsatları ve en son teknoloji araç ve uygulamalarına erişim sağlamak için yerel işletmeler ve teknoloji firmalarıyla iş birliği yapmaktadır. Konuk konuşmacıların dersleri ve saha ziyaretleri, öğrencilerin becerilerinin pratik uygulamalarını anlamalarına yardımcı olarak eğitim ile mesleki uygulama arasındaki boşluğu kapatmaktadır.

4.5.3 Portekiz

Portekiz'de öğrenciler uygulamalı, pratik öğrenmeye büyük önem veriyor. AVICO projesi, gerçek hayattan projeleri ve video derslerini müfredata entegre ederek bu tercihten yararlanıyor. Bu gerçek hayattan projeler özellikle popüler olup, öğrencilerin endüstri ortamlarına uygun becerilerini geliştirirken gerçek dünya zorluklarıyla yüzleşmelerini sağlıyor. Ayrıca, video dersleri ve multimedya içerikleri görsel öğrenenlere hitap ediyor ve eğitim deneyimini zenginleştiriyor. Portekizli eğitimciler ayrıca İHA eğitimi için simülasyon uygulamaları kullanıyor. Bu yaklaşım, öğrencilerin kontrollü bir ortamda kodlama ve navigasyon görevlerini uygulamalarına olanak tanıyarak fiziksel İHA'ları çalıştırmanın risklerini ortadan kaldırıyor. Bu tür stratejiler, öğrencileri aktif olarak dahil etmekle kalmıyor, aynı zamanda İHA teknolojisi ve kodlama konusundaki anlayışlarını da derinleştiriyor.



4.5.4 Sırbistan

Sırbistan'da da etkili öğretim yöntemleri benzer şekilde simülasyon araçlarına ve işbirlikçi projelere önem vermektedir. Simülasyonlar, öğrencilerin İHA kodlamasını ve operasyonlarını güvenli bir şekilde keşfetmelerini sağlayarak, pahalı ekipmanlara ihtiyaç duymadan senaryo testleri yapmalarına olanak tanır. Grup projeleri, ekip çalışmasını ve işbirlikçi öğrenmeyi teşvik ederek öğrencilerin iletişim becerilerini geliştirmelerini sağlar ve motivasyonu artıran akran desteği sunar. Dahası, Sırbistan'daki eğitimciler, farklı beceri seviyelerine uyum sağlayan esnek bir müfredatı destekleyerek kişisel projelerin dahil edilmesini teşvik eder. Bu esneklik, öğrenme sürecinde sahiplenme duygusunu geliştirerek eğitimi öğrenciler için daha etkili hale getirir.

4.5.5 Slovakya

Slovakya'da hibrit öğrenme modeli oldukça etkili olduğunu kanıtlamıştır. Geleneksel sınıf içi eğitimi çevrimiçi kaynaklarla birleştirerek, öğrenciler kendi hızlarında öğrenebilir ve daha geniş bir yelpazedeki eğitim materyallerini keşfedebilirler. Bu yaklaşım, özellikle zorlu kavramlarda ustalaşmak için ek zamana ihtiyaç duyulan İHA kodlaması gibi karmaşık konular için çok değerlidir. Eğitimciler, kodlama yarışmaları ve ödüller gibi oyunlaştırma teknikleri aracılığıyla katılımı ve motivasyonu artırır. Ayrıca, kodlama eğitim kampları ve grup görevleri de dahil olmak üzere işbirlikçi öğrenme ortamları, öğrencilerin birlikte çalışmasına, bilgi paylaşmasına ve karmaşık projeleri sosyal ve etkileşimli bir ortamda ele almasına olanak tanır. Bu sinerji, öğrenme deneyimini zenginleştirmenin yanı sıra temel ekip çalışması becerilerini de geliştirir.

4.5.6 Türkiye

Türkiye'de eğitimciler, öğrencilerin İHA teknolojisi ve kodlama becerilerini geliştirmek için yenilikçi öğretim yöntemleri ve disiplinlerarası yaklaşımlar benimsiyorlar. Python ve Java gibi çeşitli programlama dillerini tanıtarak, öğrencileri çeşitli teknolojilerle etkili bir şekilde etkileşime girmeye hazırlıyorlar. Pratik uygulamalara ve simülasyonlara odaklanılması, öğrencilerin teorik bilgileri gerçek dünya senaryolarında uygulamalarına olanak tanıyor. Dahası, Türk eğitimciler, her öğrencinin başarılı olma fırsatına sahip olmasını sağlamak amacıyla, erişilebilir eğitim materyallerinin önemini vurguluyorlar. Algoritmalara ve problem çözme becerilerine odaklanan, hem görsel hem de sözel açıklamalar içeren yapılandırılmış programlar geliştiriliyor ve bu programlar farklı öğrenme ihtiyaçlarını karşılıyor. Bu bütüncül yaklaşım, tüm öğrenciler için kapsayıcı ve ilgi çekici bir öğrenme ortamı yaratıyor.

5 Yetkinlik Çerçevesi

Yeterlilik çerçevesi, belirli bir alanda başarılı olmak için gereken temel becerileri, bilgileri ve davranışları tanımlayan yapılandırılmış bir taslaktır. Temel yeteneklerden ileri düzey uzmanlığa kadar beceri geliştirme için net bir yol haritası çizer ve hem öğrenenlerin hem de eğitimcilerin ilerlemeyi etkili bir şekilde takip etmelerini sağlar. Yeterlilikleri belirleyerek, çerçeve, özellikle İHA teknolojisi ve kodlama gibi hızla gelişen sektörlerde, eğitimin kapsamlı, standartlaştırılmış ve gerçek dünya talepleriyle uyumlu olmasını sağlar.

Drone Kodlama Becerileri ve Eğitimi alanında, bu yetkinlik çerçevesi, güvenli ve etkili İHA işletimi, programlama ve uygulaması için hayati önem taşıyan teknik, analitik ve kişilerarası

becerileri kapsamaktadır. Müfredat tasarımı, öğrenme değerlendirmesi ve aşamalı uzmanlaşmayı teşvik etme konusunda bir yol haritası görevi görür. Açıkça tanımlanmış bir dizi yetkinlik ile öğrenciler sağlam bir temel oluşturabilir ve daha karmaşık uygulamalarla uğraşırken uzmanlıklarını geliştirmeye devam edebilirler.

5.1 Yeterlilik Tanımları

Figür 1 ve Tablo 1 İHA'ların etkin işletimi ve kodlaması için daha geniş yetkinlikleri listeler. Bunlar, İHA mekaniği ve programlamasında teknik becerileri, veri işleme ve problem çözme için analitik yetenekleri ve ekip çalışması ve uyum yeteneği için hayati önem taşıyan kişilerarası becerileri kapsayan kategorilere ayrılmıştır. Bu yetkinlikler, öğrencileri temel uçuş kontrolü ve kodlamadan otonom navigasyon, veri entegrasyonu ve mevzuat uyumluluğunda ileri becerilere kadar İHA teknolojisindeki çeşitli zorlukların üstesinden gelmeye hazırlar. Bu çerçevede, kapsamlı bir öğrenme deneyiminin temelini oluşturarak öğrencileri İHA ve kodlama alanlarının mevcut ve gelecekteki taleplerine hazırlar.



Figür 1 AVICO, etkili İHA işletimi ve kodlaması için daha geniş yetkinlikler sunmaktadır.

Tablo 1 AVICO, etkili İHA işletimi ve kodlaması için daha geniş yetkinlikler sunmaktadır.

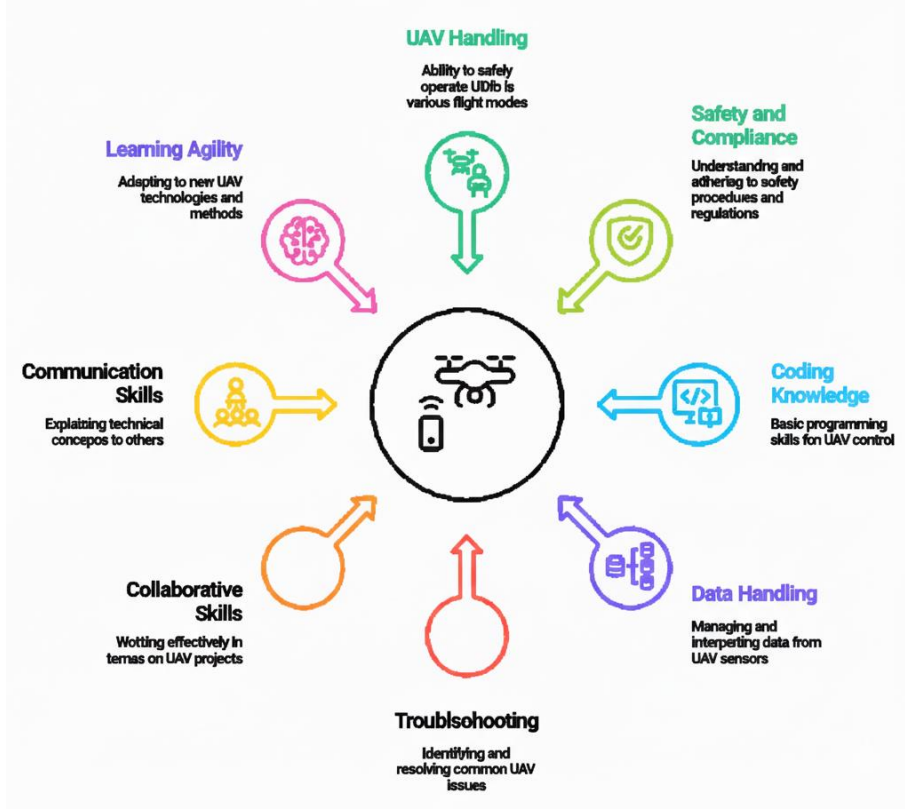
ALAN	YETERLİLİK
	Teknik Yeterlilikler
İHA Operasyonları ve Güvenliği	İHA Mekaniğinin Temelleri: Rotorlar, sensörler, GPS vb. dahil olmak üzere İHA'ların parçalarını ve mekaniğini anlamak.

ALAN	YETERLİLİK
	<p>Uçuş Kontrolü ve Denge: Temel manuel kontrol, kalkış, iniş ve dengeli uçuşu sürdürme becerileri.</p> <p>Güvenlik Protokolleri ve Uyumluluk: Güvenlik kontrolleri, acil durum prosedürleri ve mevzuata uyumluluk konularında bilgi sahibi olmak.</p>
İHA Uygulamaları için Kodlama ve Programlama	<p>Kodlama Dillerine Giriş: İHA operasyonları için Python veya C++ gibi dillerde temel yeterlilik.</p> <p>Temel İHA Kodlama Fonksiyonları: İHA navigasyonu, hız ve yön kontrolü için basit kod yazma.</p> <p>Sorun Giderme ve Hata Ayıklama: İHA performansını etkileyen kodlama hatalarını belirleme ve düzeltme.</p>
Gelişmiş Sistem Entegrasyonu ve Otonom Programlama	<p>Sensör ve Veri Entegrasyonu: İHA sensörlerinden gerçek zamanlı veri yakalama ve entegrasyonu için programlama.</p> <p>Otonom İHA Uçuşu: Otonom navigasyon, rota planlama ve engelden kaçınma için gelişmiş kodlama.</p> <p>API Kullanımı ve Yazılım Kütüphaneleri: İHA operasyonlarının verimli bir şekilde yürütülmesi için API'lerin ve kütüphanelerin kullanımında yetkinlik.</p>
Analitik ve Problem Çözme Yetkinlikleri	
Veri Toplama ve Analizi	<p>Veri Toplama: Haritalama veya izleme gibi uygulamalar için İHA sensörlerinden ilgili verilerin yakalanması.</p> <p>Veri İşleme ve Analizi: Temel araç ve yöntemleri kullanarak İHA verilerini işleme ve analiz etme becerileri.</p> <p>Analitik Araçların Uygulanması: İHA verilerini yorumlamak için yazılım kullanımı, veri kategorizasyonu için temel makine öğrenimi de dahil olmak üzere.</p>
Proje Tabanlı Problem Çözme ve Gerçek Dünya Uygulamaları	<p>Kodlamanın Bağlam İçinde Kullanılması: Çevre izleme veya arazi ölçümü gibi gerçek dünya İHA projelerinde kodlamanın uygulanması.</p> <p>Yinelemeli Problem Çözme: İHA kodlama görevlerinde yinelemeli test, hata ayıklama ve optimizasyon becerileri.</p> <p>Uyarılma ve Optimizasyon: Verimlilik için kodun uyarlanması ve çeşitli senaryolarda İHA performansının optimize edilmesi.</p>
Kişilerarası ve Sosyal Beceriler	
Ekip İşbirliği ve İletişim	<p>Disiplinlerarası Ekiplerde İşbirliği: Farklı teknik geçmişlere sahip kişiler arasında etkili ekip çalışması.</p>

ALAN	YETERLİLİK
	Teknik İletişim: Kodlama ve İHA teknik kavramlarını farklı kitlelere aktarabilme yeteneği.
Uyarlanabilirlik ve Yaşam Boyu Öğrenme	Teknolojide Sürekli Öğrenme: Yeni İHA ve kodlama teknolojileriyle güncel kalmak. Problem Çözmede Dayanıklılık: Sorun gidermede azim ve öğrenilen dersleri yeni zorluklara uygulama becerisi.
Proje Yönetimi ve Eleştirel Düşünme	Proje Planlama ve Yürütme: İHA projelerinde planlama, hedef belirleme ve kaynak yönetimi becerileri. Analitik ve Eleştirel Değerlendirme: İHA uygulamalarının eleştirel bir şekilde değerlendirilmesi ve iyileştirme alanlarının belirlenmesi.
Gelişmiş Sektöre Özgü Yetkinlikler	
Yapay Zeka ve Makine Öğreniminin (ML) İnsansız Hava Araçlarına Entegrasyonu	Temel Yapay Zeka ve Makine Öğrenimi Bilgisi: İHA görevleri için desen tanıma gibi yapay zeka/makine öğrenimi prensiplerini anlama. Makine Öğrenimi Modeli Uygulaması: İnsansız hava araçlarının (İHA) navigasyon veya nesne tespiti gibi işlevleri için makine öğrenimi kullanarak kodlama.
Etik ve Düzenleyici Yetkinlikler	İHA ve Veri Kullanımında Etik: Gizlilik, veri güvenliği ve sorumlu İHA işletimi bilinci. Mevzuat Uyumluluğu ve Adaptasyon: İHA düzenlemelerine aşinalık ve uygulamaları uyumluluk için ayarlama yeteneği.

5.2 Kodlama ve İHA Becerileri için Temel Yetkinlikler

Temel yetkinlikler (Tablo 2 Bunlar, öğrenenleri başarılı İHA işletimi ve kodlaması için gerekli temel yeterlilikle donatan temel beceriler ve temel bilgilerdir. Figür 2 Daha geniş kapsamlı ve ileri düzey becerileri içeren yetkinliklerin aksine, temel yetkinlikler yeni başlayanlar için hayati önem taşıyan temel alanlara odaklanır.



Figür2 AVICO Kodlama ve İHA Becerileri İçin Temel Yetkinlikler

Bu temel becerilere odaklanmak, öğrencilerin dronları güvenli bir şekilde kullanmalarını, temel kontrol kodları yazmalarını ve pratik durumlarda eleştirel düşüncelerini sağlar. Sağlam bir temel oluşturarak, öğrenciler eğitimleri ilerledikçe daha karmaşık zorlukların üstesinden gelmek için gereken güveni ve uyum yeteneğini kazanırlar. Bu hedefli yaklaşım, temel yetkinlikleri hayati yapı taşlarına dönüştürerek, öğrencilerin temel görevlerden özel İHA uygulamalarına ve kodlamaya sorunsuz bir şekilde geçiş yapmalarını sağlar. Sonuç olarak, bu hazırlık onları hızla büyüyen İHA teknolojisi alanında başarıya hazırlar.

Tablo 2 AVICO Kodlama ve İHA Becerileri İçin Temel Yetkinlikler

Temel Yetkinlik	Tanım
Temel İHA Kullanımı	İHA'ları güvenli bir şekilde kullanma becerisini, kalkış, iniş ve istikrarlı uçuşu sürdürme dahil olmak üzere, gösterin.
Güvenlik ve Uyumluluk Temelleri	İnsansız hava aracı (İHA) işletimi için temel güvenlik prosedürlerini ve gerekli yasal düzenlemeleri anlayın.
Giriş Düzeyinde Kodlama Bilgisi	İnsansız hava araçlarının kontrolü için Python gibi ilgili bir dile odaklanarak programlamayı anlayın.
İHA Hareketleri için Basit Kodlama	İnsansız hava aracının hareketini yönlendirmek, navigasyon, havada sabit durma ve diğer basit işlemleri gerçekleştirmek için temel kod yazın.
Veri İşleme	Temel analiz ve yorumlama için İHA sensörlerinden

	veri toplama, depolama ve yönetme.
Sorun Giderme Temelleri Tanımlar	Temel problem çözme becerilerini kullanarak İHA kodlaması veya işletiminde sık karşılaşılan sorunları belirleyin ve çözün.
İş birliği Becerileri	İHA ve kodlama projelerinde ekip içinde etkin bir şekilde çalışmak, grup görevlerine ve sonuçlarına katkıda bulunmak.
Teknik Kavramların Temel İletişimi	İHA'ların temel çalışma prensiplerini ve kodlama görevlerini, teknik bilgisi olmayan kişiler de dahil olmak üzere diğerlerine açıklayın.
Öğrenme Yatkınlığı	Yeni İHA ve kodlama teknolojilerini öğrenmeye açık olun ve gelişen araç ve yöntemlere esnek bir şekilde uyum sağlayın.

5.3 Öneriler

İHA ve kodlama becerilerinin öğretimine ilişkin belirlenen temel bulgulara dayanarak, AVICO projesinin etkinliğini artırmak için çeşitli ayrıntılı öneriler sunulmuştur. Bu öneriler, öğrencilere kapsamlı bir eğitim deneyimi sunmak amacıyla teknik engeller, öğrenci katılımı, öğretim yöntemleri, kaynak sınırlamaları ve sürekli öğrenme ve gelişim gibi temel alanları ele almayı amaçlamaktadır. Ayrıca, oluşturulan yeterliliklerin hem müfredat geliştirme hem de sınıf uygulamalarında etkili bir şekilde uygulanmasını sağlayarak öğrencilere güçlü, sektöre uygun bir beceri seti kazandırmayı hedeflemektedir.

Ele almak için **teknik engeller** Güncel İHA ekipmanlarına, kodlama yazılımlarına ve simülasyon araçlarına erişimi artırmak çok önemlidir. Birçok kurum sınırlı kaynaklarla mücadele etmekte ve bu durum öğrencilerin modern teknolojilerle uygulamalı öğrenme şanslarını engellemektedir. Ek finansman sağlanması, okulların bu temel araçlara yatırım yapmasını sağlayarak teori ve pratik arasındaki boşluğu etkili bir şekilde kapatabilir. Simülasyon araçları, pahalı İHA donanımına uygun maliyetli bir alternatif olarak öne çıkmakta ve öğrencilerin İHA operasyon ve kodlama becerilerini geliştirebilecekleri güvenli ve tekrarlanabilir ortamlar sunmaktadır. Sektör liderleriyle ortaklık kurmak da bu teknik zorlukların hafifletilmesine yardımcı olabilir. İHA ve teknoloji şirketleriyle iş birliği, indirimli veya hatta bağışlanmış ekipmanlara erişim sağlamanın yanı sıra, eğitimcilerin araçlarını bakımını yapmalarına ve sorunlarını gidermelerine yardımcı olacak çok ihtiyaç duyulan teknik desteği de sağlayabilir. Bu ortaklıklar ayrıca mentorluk fırsatları yaratarak hem öğrenciler hem de öğretmenler için öğrenme deneyimini zenginleştirebilir. Dahası, eğitimciler için sürekli eğitim hayati önem taşımaktadır. Güncel teknik becerilerle donatılmış, iyi hazırlanmış öğretmenler, İHA teknolojisinin ve kodlamanın karmaşıklıklarını etkili bir şekilde öğretmek için gereklidir.

Geliştirme **öğrenci katılımı ve motivasyonu** en önemli önceliklerden biri proje tabanlı öğrenmedir. Proje tabanlı öğrenme, öğrencilerin teorik kavramları gerçek dünya bağlamlarında uygulamalarına olanak tanıyan etkili bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır. Bu yöntem, anlayışı derinleştirir ve öğrenmeyi daha alakalı ve anlamlı hale getirir. Öğrenciler pratik projeler üzerinde çalıştıklarında, becerilerinin gerçek dünyadaki etkisine tanık olurlar ve



bu da katılımı önemli ölçüde artırır. Müfredata oyunlaştırma ve kodlama zorlukları eklemek motivasyonu daha da yükseltir. Bu stratejiler, öğrenmeye rekabetçi ancak eğlenceli bir unsur getirerek öğrencilerin ödülleri kazanmalarını ve liderlik tabloları aracılığıyla ilerlemelerini takip etmelerini sağlar. Bu tür etkileşimli teknikler, dinamik ve keyifli bir öğrenme deneyimi yaratır ve materyalle sürekli etkileşimi teşvik eder. Motivasyonu korumak için, İHA ve kodlama becerileriyle bağlantılı kariyer yollarını vurgulamak çok önemlidir. Bu becerilerin yüksek talep gören iş piyasalarıyla nasıl bağlantılı olduğunu göstererek, öğrenciler eğitimlerinin uzun vadeli faydalarını daha iyi anlayabilirler. Okullar, sektör profesyonellerini konuk konuşmacı olarak davet ederek veya İHA teknolojisini kullanan şirketlere ziyaretler düzenleyerek bu bağlantıyı güçlendirebilir ve potansiyel kariyer fırsatlarını etkili bir şekilde gösterebilirler. Disiplinlerarası öğrenme, İHA teknolojisi ve kodlamanın fizik, mühendislik ve çevre bilimi gibi alanlarla nasıl kesiştiğini göstererek öğrencilerin katılımını da genişletir. Bu yaklaşım, öğrencilere becerilerinin çok yönlülüğünü göstererek öğrenmeye olan ilgilerini sürdürmelerini sağlar.

Etkili öğretim yöntemleri AVICO projesinin başarısı için çok önemli olan unsurlardan bazıları şunlardır: Geleneksel sınıf içi eğitimi çevrimiçi kaynaklarla entegre eden karma öğrenme modelleri, özellikle İHA kodlaması gibi karmaşık konular için avantajlıdır. Bu yaklaşım, öğrencilerin kendi hızlarında öğrenmelerine, çeşitli materyallere erişmelerine ve gerektiğinde zorlu kavramları tekrar gözden geçirmelerine olanak tanır. Karma öğrenme, öğrencilerin zor materyallerle kendi şartlarında etkileşim kurmaları için gerekli esnekliği sağlar ve bu da kavrayışlarını önemli ölçüde artırır. Ek olarak, uygulamalı pratik deneyimleri genişletmek, öğrenmeyi pekiştirmek için hayati önem taşır. Simülasyonlar, proje tabanlı görevler ve gerçek dünya İHA kullanımı gibi etkinlikler, teorik bilgiyi sağlamlaştırmaya ve öğrencilerin becerilerine olan güvenlerini artırmaya yardımcı olur. İşbirlikçi öğrenme ortamları, etkinliği daha da artırır. Grup projeleri ve kodlama eğitim kampları, öğrencilerin birlikte çalışmasına, içgörülerini paylaşmasına ve karmaşık görevleri bir ekip olarak ele almasına olanak tanır. Bu işbirliği, yalnızca teknik yetenekleri geliştirmekle kalmaz, aynı zamanda herhangi bir kariyerde paha biçilmez olan iletişim ve ekip çalışması gibi temel sosyal becerileri de geliştirir. Video eğitimleri ve multimedya uygulamaları gibi görsel ve etkileşimli içeriklerin dahil edilmesi, farklı öğrenme tercihlerine hitap ederek etkileşimi artırır. Bu çeşitlilik, öğrencilerin karmaşık kavramları birden fazla öğretim formatı aracılığıyla kavramalarını kolaylaştırır.

Üstesinden gelmek için **kaynak kısıtlamaları** Etkili bir şekilde, maliyet etkin öğrenme kaynakları geliştirmek çok önemlidir. Açık kaynak platformları ve uygun fiyatlı kodlama araçlarının kullanımı, tüm öğrenciler için erişilebilirliği artırır, pahalı ekipmanlara olan bağımlılığı en aza indirirken zengin bir öğrenme deneyimi sunar. Yüksek maliyetli alanlarda, yerel olarak üretilen İHA ekipmanları veya alternatifleri, daha düşük bir fiyat noktasında benzer eğitimsel faydalar sağlayabilir. Bu strateji, kurumların ithal teknolojiyle ilişkili yüksek maliyetler olmadan uygulamalı deneyimler sunmalarını sağlar. AVICO ortak ülkeleri arasında bir kaynak paylaşım ağı oluşturmak, kaynak verimliliğini daha da artırabilir. Ders planları, yazılım lisansları ve ekipman konusunda işbirliği yaparak, ortak kurumlar genel kaynak yükünü hafifletebilir. Bu, daha fazla öğrencinin kurumlar arasında tekrarlanan maliyetlere katlanmadan değerli eğitim materyallerine erişmesini sağlar.

İnsansız hava araçları (İHA) ve kodlama eğitimi gibi dinamik alanlarda sürekli öğrenme ve gelişmeyi desteklemek çok önemlidir. Esnek öğrenme yolları sunarak, her beceri seviyesindeki öğrencilere hitap ediyor ve kendi hızlarında ilerlemelerine olanak tanıyoruz. Bu yaklaşım, kavramları kavramak için ek zamana ihtiyaç duyan ve geride kalmak istemeyen öğrenciler için



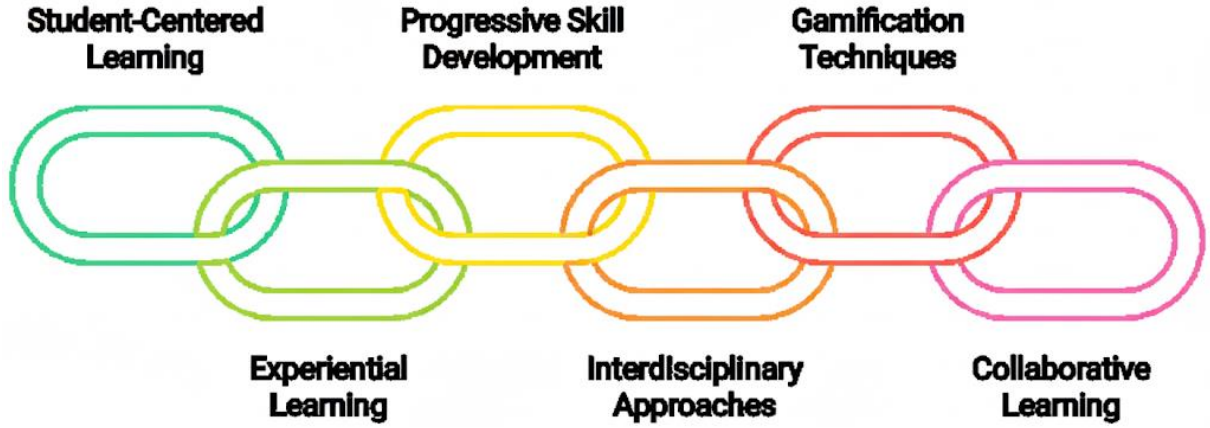
faydalı olurken, daha ileri seviyedeki öğrenciler de karmaşık materyallere daha erken dalabilirler. Düzenli müfredat güncellemeleri, sektör standartları ve teknolojik gelişmelerle uyumlu kalmak için çok önemlidir. Sektör uzmanlarından gelen geri bildirimleri düzenli olarak dahil ederek, eğitim içeriğimizin gerçek dünya uygulamalarıyla uyumlu olmasını ve öğrencileri talep gören becerilerle donatmasını sağlıyoruz. Dahası, takım çalışması, iletişim ve problem çözme gibi sosyal becerilere vurgu yapmak, öğrencileri hem teknik roller hem de iş birliğine dayalı çalışma ortamları için hazırlıyor. Bu becerilerin müfredata entegre edilmesi, teknik yetenekleri geliştiriyor ve alanlarında önemli bir etki yaratmaya hazır, çok yönlü profesyoneller yetiştiriyor.

Kapsamlı yetkinlikler çerçevesi yerinde olması için, her yetkinlik alanının ve açıklamalarının İHA ve kodlama eğitiminin pratik ihtiyaçlarını karşıladığından emin olmak hayati önem taşır. Çerçeve, yetkinlikleri teknik, analitik ve sosyal beceriler olarak sınıflandırarak İHA operasyonlarında temel bilgileri, kodlama yeteneklerini ve problem çözme becerilerini kapsar. Bu çerçeveyi eğitim ortamlarına etkili bir şekilde entegre etmek için, her AVICO ortak kurumu müfredatını bu tanımlanmış alanlar ve yetkinliklerle uyumlu hale getirmelidir. Bu uyum, eğitim ortamlarında tutarlılığı teşvik ederek öğrencilere net hedefler ve ölçülebilir sonuçlar sağlayacaktır. Çerçevenin etkinliğini artırmak için, her yetkinlik alanında başlangıç seviyesinden ileri seviyeye doğru ilerleyen öğrenme aşamaları oluşturulması önerilir. Örneğin, temel İHA kullanımı ve kodlama becerileri müfredatın başlarında tanıtılmalı, böylece öğrenciler otonom programlama ve sensör entegrasyonu gibi daha karmaşık görevlere geçmeden önce özgüven kazanabilirler. Her aşamada düzenli değerlendirmeler, eğitimcilerin öğrenci ilerlemesini ve ilerlemeye hazır olma durumunu takip etmelerini sağlayarak, yetkinlik çerçevesindeki ayrıntılı açıklamalarla uyumu garanti edecektir.

B BÖLÜMÜ

1 Didaktik Çerçeve

Tamamlayıcı bir beceri olarak kodlama, öğrencilerin İHA'ları etkili bir şekilde programlamalarını ve çalıştırmalarını sağlayarak onları tarım, lojistik, medya ve kamu güvenliği gibi gelişmekte olan sektörlerdeki kariyerlere hazırlar. Bu bölüm, AVICO projesinin öğretim metodolojisinin temelini oluşturan Didaktik İlkeler ve Eğitim Yaklaşımlarını özetlemektedir. Figür3 Bu ilkeler, öğrenci merkezli ve deneysel öğrenmeyi vurgularken, yaklaşımlar uygulamalı projeleri, simülasyonları ve yetkinlik tabanlı çerçeveleri entegre eder. Hep birlikte, öğrencilerin hem teknik uzmanlık hem de teknoloji odaklı bir dünyada başarı için gerekli olan daha geniş yetkinlikleri edinmelerini sağlayarak, ilgi çekici, kapsayıcı ve sektörle ilgili eğitim deneyimleri yaratmayı amaçlarlar.



Figür3AVICO eğitim çerçevesi

1.1 Didaktik İlkeler

Temel ilkelerden biri öğrenci merkezli öğrenmedir (Figür4 Bu yaklaşımda, öğretim süreci bireysel öğrencilerin ihtiyaçlarına ve yeteneklerine göre uyarlanır. Bu yaklaşım, aktif katılımı teşvik ederek öğrencilerin ilgi alanlarına ve uzmanlık düzeylerine uygun, kendi kendine yönlendirilmiş öğrenme etkinlikleri aracılığıyla İHA ve kodlama kavramlarını keşfetmelerine olanak tanır.

Deneysel öğrenme: Bu, eğitim çerçevesinin bir diğer temel taşıdır. Öğrenciler, belirli görevleri yerine getirmek üzere dronları programlamak veya gerçek dünyada İHA görevleri yürütmek gibi uygulamalı etkinlikleri entegre ederek, teorik bilgilerini doğrudan pratik senaryolara uygulayabilirler. Bu yöntem, sınıf içi öğrenme ile gerçek dünya uygulamaları arasındaki boşluğu doldurarak, aktif katılım yoluyla anlamayı pekiştirir.

Proje, öğrencilerin daha ileri düzey yetkinliklere geçmeden önce temel becerileri edinmelerini sağlayarak, aşamalı beceri gelişimine önem vermektedir. Bu, basit, blok tabanlı programlama araçları ve temel İHA operasyonlarıyla başlayıp, kademeli olarak daha karmaşık metin tabanlı kodlama dillerine ve otonom İHA programlamasına geçmeyi içerir. Bu yapılandırılmış ilerleme,

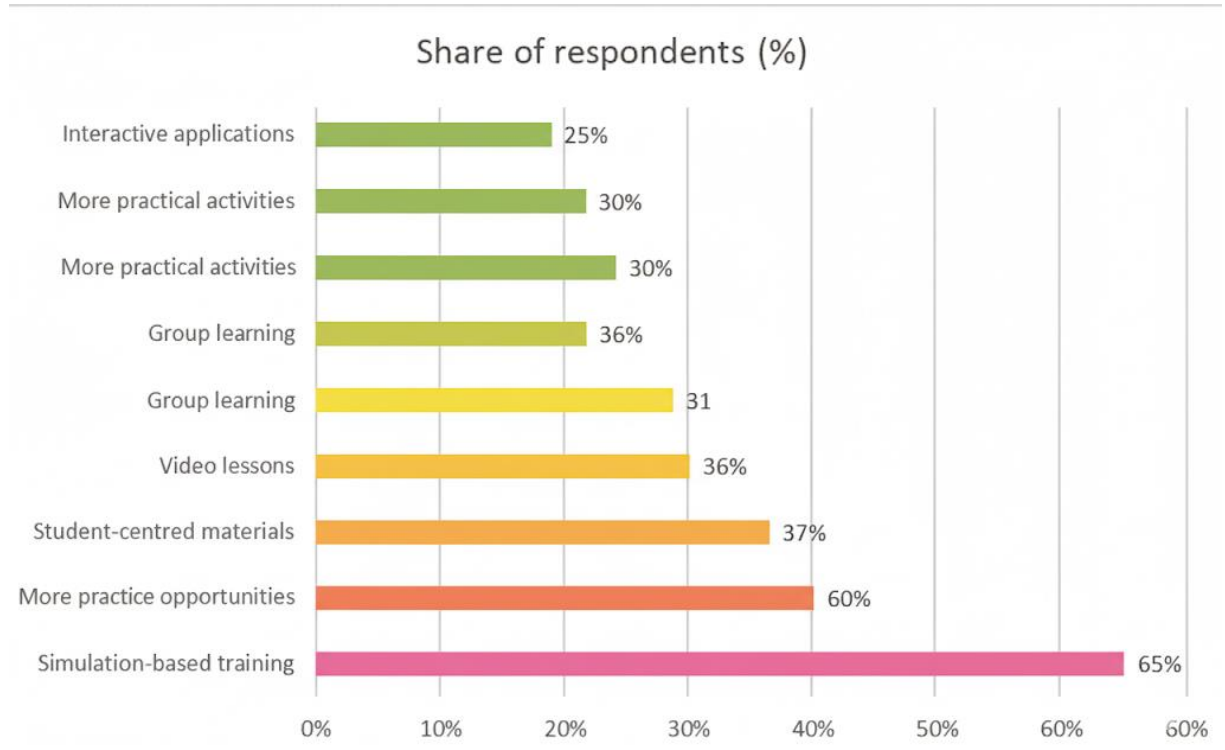


öğrencilerin özgüvenini ve yetkinliğini artırır.

Disiplinlerarası yaklaşımlar: Kodlama ve İHA teknolojileri, fizik, mühendislik ve çevre bilimi gibi konularla bağlantı kurarak öğrenme sürecine entegre ediliyor. Bu disiplinler arası uygulamaları vurgulayarak, öğrenciler becerilerinin çeşitli alanlardaki pratik önemine dair daha geniş bir bakış açısı kazanıyorlar.

Motivasyonu ve katılımı artırmak için, öğretim stratejisine oyunlaştırma teknikleri dahil edilmiştir. Kodlama yarışmaları, dostça rekabetler ve ödül sistemleri, teknik konuları keyifli deneyimlere dönüştürerek öğrenmeyi daha etkileşimli ve teşvik edici hale getirir.

Son olarak, işbirlikçi öğrenme ilkesi AVICO yaklaşımının merkezinde yer almaktadır. Öğrenciler, grup projelerinde ve problem çözme görevlerinde takım halinde çalışmaya teşvik edilir. Bu, yalnızca kişilerarası ve iletişim becerilerini geliştirmekle kalmaz, aynı zamanda gerçek dünyadaki profesyonel ortamların dinamiklerini de taklit ederek öğrencileri işbirlikçi çalışma ortamlarına hazırlar.



Figür4AVICO anket bulguları, didaktik tasarımı destekliyor (Kaynak: AVICO Uluslararası Raporu (öğrenci anket bulguları))

2 Eğitimsel Yaklaşımlar

AVICO projesi, İHA teknolojilerini ve kodlama eğitimini mesleki eğitime etkili bir şekilde entegre etmek için çok yönlü bir eğitim yaklaşımı kullanmaktadır. Bu yaklaşım, öğrencilerin modern işgücünde başarılı olmak için gerekli teknik ve mesleki becerileri edinmelerini sağlamak amacıyla uyarlanabilirliği, katılımı ve eğitim yöntemlerinin sektör ihtiyaçlarıyla uyumunu önceliklendirmektedir. Bu yaklaşımın önemli bir bileşeni, geleneksel sınıf içi eğitimi simülasyonlar, öğreticiler ve dijital araçlar gibi çevrimiçi kaynaklarla birleştiren karma öğrenmedir. Bu yöntem, farklı öğrenme tercihlerine hitap eder ve öğrencilerin kendi hızlarında ilerlemelerine olanak tanıyarak hem temel kavramların hem de ileri becerilerin etkili bir şekilde



ele alınmasını sağlar. Dijital araçların ve sanal ortamların dahil edilmesi, erişilebilirliği artırırken öğrencilere modern ve etkileşimli bir eğitim deneyimi sunar.

Proje tabanlı öğrenme: Bu metodolojinin bir diğer temel taşı da uygulamalı öğrenmedir. Öğrencileri, belirli görevler için İHA'ları programlamak veya dronlar aracılığıyla toplanan verileri analiz etmek gibi gerçek dünya uygulamalarını simüle eden uygulamalı projelere dahil ederek, öğrenciler eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirirler. Bu projeler sadece teorik bilgiyi pekiştirmekle kalmaz, aynı zamanda pratik deneyim de sağlar ve öğrencilerin çabalarının somut etkisini görmelerini mümkün kılar.

Güvenli ve uygun maliyetli bir öğrenme ortamı sağlamak için simülasyon tabanlı eğitim çok önemli bir rol oynar. Sanal ortamlar, İHA operasyonlarını ve kodlama egzersizlerini taklit etmek için kullanılır ve öğrencilerin fiziksel ekipmanla ilişkili riskler veya maliyetler olmadan pratik deneyim kazanmalarını sağlar. Simülasyonlar, öğrencilerin gerçek dünya uygulamalarına geçmeden önce deney yapabilecekleri, hata yapabilecekleri ve becerilerini geliştirebilecekleri kontrollü bir ortam sunar.

Müfredat, yeterliliğe dayalı bir öğrenme çerçevesiyle tasarlanmıştır ve bu sayede öğretim ve değerlendirmelerin açıkça tanımlanmış sonuçlarla uyumlu olması sağlanır. Öğrenciler, daha karmaşık görevlere geçmeden önce sağlam bir temel oluşturmaya vurgu yapılarak, İHA operasyonları ve kodlama alanlarında ölçülebilir yeterlilikler kazanmaları için yönlendirilir. Bu yapılandırılmış yaklaşım, her öğrencinin mesleki gelişimleri için gerekli temel becerileri edinmesini sağlar.

Düzenli geri bildirim ve değerlendirme, bu yaklaşımın ayrılmaz bir parçasıdır ve öğrencilerin ilerlemesini değerlendirmek ve öğrenme eksikliklerini gidermek için sürekli fırsatlar sunar. Eğitimciler, öğrencilerin doğru yolda kalmalarına ve öğrenme yolculuklarında bilinçli iyileştirmeler yapmalarına yardımcı olmak için sık değerlendirmeler uygular ve açık geri bildirim döngüleri sürdürürler.

Eğitim programında istihdam edilebilirliğe büyük önem verilmekte olup, müfredat sektöre uygun becerileri entegre ederek öğrencilere profesyonel uygulamalara dair deneyim kazandırmaktadır. İşletmelerle yapılan iş birlikleri, sektör uzmanlarından gelen konuk dersleri ve gerçek dünya projeleri, eğitim ile iş yeri arasındaki boşluğu kapatmaya yardımcı olmaktadır. Bu sayede öğrenciler, sadece teknik uzmanlıkla değil, aynı zamanda seçtikleri sektörlerdeki beklentiler ve fırsatlar konusunda da net bir anlayışla mezun olmaktadır.

2.1 Öğretme ve Öğrenme Yöntemleri

AVICO projesi, İHA teknolojilerini ve kodlamayı mesleki eğitime etkili bir şekilde entegre etmek için çeşitli öğretme ve öğrenme yöntemleri kullanmaktadır. Bu yöntemler, öğrencilerin katılımını artırmak, teknik ve mesleki becerilerini geliştirmek ve öğrencileri tarım, lojistik ve kamu güvenliği gibi sektörlerdeki gerçek dünya uygulamalarına hazırlamak için tasarlanmıştır.

1. **Karma Öğrenme:** Geleneksel sınıf içi eğitimi, öğretici videolar, simülasyonlar ve çevrimiçi platformlar gibi dijital kaynaklarla birleştirir. Yüz yüze ve sanal öğrenme deneyimlerinin bir karışımından yararlanarak, öğrenciler İHA operasyonlarını ve kodlama kavramlarını kendi hızlarında keşfedebilirken, sınıf oturumları sırasında eğitimcilerin rehberliğinden de faydalanabilirler. Bu yaklaşım esneklik sağlar ve farklı öğrenme tercihlerine uyum sağlar.

2. **Proje Tabanlı Öğrenme:** Öğrencileri, belirli görevleri yerine getirmek üzere dronları programlamak veya dronlarla yakalanan verileri analiz etmek gibi gerçek dünya zorluklarını simüle eden uygulamalı projelere dahil eder. Bu yaklaşım, öğrencilerin teorik bilgileri pratik senaryolara uyguladıkça eleştirel düşünmeyi, yaratıcılığı ve problem çözmeyi teşvik eder. Projeler genellikle disiplinler arasıdır ve kodlamayı fizik, mühendislik ve çevre bilimi gibi diğer konularla bütünleştirir.
3. **Simülasyon Tabanlı Eğitim:** Güvenli ve kontrollü bir öğrenme ortamı sağlayan sanal simülasyonlar, İHA operasyonlarını ve kodlama egzersizlerini öğretmek için kullanılır. Simülasyonlar, öğrencilerin gerçek dronlarla ilişkili riskler olmadan otonom navigasyon, engelden kaçınma ve görev planlaması gibi görevleri uygulamalarına olanak tanır. Bu yöntem, özellikle kaynak kısıtlı ortamlarda veya beceri geliştirmenin ilk aşamalarında etkilidir.
4. **İşbirlikçi Öğrenme:** Bu yöntem, öğrencilerin kişilerarası becerilerini geliştirmelerine, akranlar arası öğrenmeyi artırmalarına ve gerçek dünya işyeri dinamiklerini yansıtmasına yardımcı olur. Öğrenciler, ortak görevler üzerinde birlikte çalışarak rollerini yönetmeyi, etkili iletişim kurmayı ve farklı bakış açılarını çalışmalarına entegre etmeyi öğrenirler.
5. **Yeterliliğe Dayalı Öğrenme:** Bu yaklaşım, temel kavramlardan başlayarak ileri uygulamalara kadar uzanan, İHA ve kodlama eğitiminin her aşaması için net öğrenme çıktıları içerir. Yeterliliğe dayalı öğrenme, her öğrencinin gerekli teknik yeterlilik ve anlayış standartlarına ulaşmasını sağlar.
6. **Sürekli Geri Bildirim ve Değerlendirme:** Öğrencilerin ilerlemesini takip etmek ve öğrenme eksikliklerini gidermek için eğitimciler, öğrenci performansının kapsamlı bir şekilde anlaşılmasını sağlamak amacıyla, sınavlar ve uygulamalı gösteriler gibi biçimlendirici değerlendirmelerin yanı sıra özetleyici değerlendirmeler de kullanırlar. Geri bildirim, öğrencilerin becerilerini geliştirmelerine ve öğrenme hedeflerine ulaşmalarına rehberlik edecek şekilde uyarlanır.
7. **Oyunlaştırma:** Kodlama yarışmaları, meydan okumalar ve ödül sistemleri gibi etkinlikler, öğrencilerin katılımını ve motivasyonunu artırır. Bu yöntem, teknik öğrenmeyi etkileşimli ve keyifli bir deneyime dönüştürerek öğrencileri aktif olarak katılmaya ve mükemmelliğe ulaşmaya teşvik eder.
8. **Endüstri İşbirliği:** Bu eğitim, sektör profesyonelleriyle yapılan ortaklıklar aracılığıyla sağlanmaktadır. Konuk dersler, stajlar ve şirketlerle yapılan iş birliği projeleri, öğrencilerin İHA teknolojilerinin ve kodlamanın profesyonel bağlamlardaki pratik uygulamalarını anlamalarına yardımcı olur. Bu deneyimler, sınıf içi öğrenim ile sektör gereksinimleri arasındaki boşluğu doldurarak öğrencilerin iş gücüne hazır olmalarını sağlar.

3 Öğrenme ve Beceri Geliştirme için Temel Göstergeler



İHA ve kodlama eğitiminin etkili, ölçülebilir ve mesleki eğitime uygun olmasını sağlamak için AVICO, eğitimcilerin hem öğrenme sürecini hem de zaman içinde yetkinliklerin gelişimini izlemelerine olanak tanıyan bir dizi temel göstergeler önermektedir. Bu göstergeler teknik performansla sınırlı değildir. Aynı zamanda katılımı, ilerlemeyi, özgüveni, iş birliğini ve bilgiyi pratik bağlamlarda uygulama yeteneğini de yansıtır. Bu daha geniş bakış açısı önemlidir çünkü İHA ve kodlama eğitimi, yalnızca izole edilmiş konu bilgisi yerine dijital, operasyonel ve genel becerilerin entegrasyonunu gerektirir.

Temel göstergeler, eğitimcilerin üç pratik soruyu yanıtlamasına yardımcı olmalıdır: Öğrenciler öğrenme sürecine aktif olarak katılıyorlar mı? Temel becerilerden daha ileri düzey becerilere doğru ilerliyorlar mı? Ve kodlama ve İHA teknolojilerini gerçekçi mesleki senaryolarda kullanabilir hale geliyorlar mı? AVICO'da bu mantık, başlangıç seviyesindeki anlayıştan otonom programlama, sistem entegrasyonu ve veri tabanlı görev yürütme gibi daha karmaşık becerilere doğru kademeli gelişmeyi destekleyen yeterlilik çerçevesiyle yakından bağlantılıdır.

Proje araştırması simülasyon tabanlı öğrenmeye, pratik aktivitelere, video tabanlı desteğe ve öğrenci merkezli materyallere olan yoğun ilgiyi gösterdiğinden, göstergeler aynı zamanda öğrenme ortamının bu tercihlere ne ölçüde yanıt verdiğini de yansıtmalıdır. Bu anlamda, AVICO'daki göstergeler sadece değerlendirme araçları değil; kurumların didaktik modelin öğrenci ihtiyaçları ve işgücü piyasası beklentileriyle uyumlu olup olmadığını değerlendirmelerine yardımcı olan kalite araçlarıdır.

3.1 Performans Göstergeleri

Performans göstergeleri, öğrencilerin öğrenme sürecinde nasıl katıldıklarını, pratik yaptıklarını ve ilerleme kaydettiklerini açıklar. Öğretim yöntemlerinin etkili olup olmadığını ve öğrencilerin adım adım özgüven kazanıp kazanmadığını gösteren gözlemlenebilir davranışlara ve ara başarıya odaklanırlar. İHA ve kodlama eğitiminde bu tür göstergeler özellikle önemlidir çünkü öğrenciler genellikle çok farklı başlangıç seviyelerinden başlarlar ve ilerleme, yalnızca son testlerle değil, sürekli gözlemlerle en iyi şekilde yakalanır.

İlgili AVICO performans göstergeleri şunları içerebilir:

- Kodlama egzersizlerine, simülasyonlara ve pratik İHA görevlerine aktif katılım;
- Yönergeleri takip etme ve yönlendirilen görevleri güvenli ve doğru bir şekilde tamamlama yeteneği;
- Blok tabanlı veya giriş niteliğindeki kodlamadan daha karmaşık kodlama mantığına doğru ilerleme;
- Kodlama kavramlarını görev planlamasına, otomasyona veya sensör tabanlı görevlere uygulama yeteneği;
- İşbirliğine dayalı projelerde ekip çalışmasının, iletişimin ve rol paylaşımının kalitesi;
- Sorunları çözme, hataları ayıklama ve yeni araçlara veya teknik zorluklara uyum sağlama yeteneği;
- Güvenlik, ekipman kullanımı ve mevzuata uyum konularında sorumlu davranış sergilemek.



Bu göstergeler gözlem formları, uygulamalı gösteriler, kısa sınavlar, simülasyon kayıtları, akran geri bildirim ve öğretmen notları aracılığıyla izlenebilir. Amaç, eğitimcilerle daha ileri görevlere geçmeden önce öğrenci gelişimine dair net kanıtlar sunmaktır.

3.2 Sonuç Ölçütleri

Sonuç ölçütleri, eğitimin sonuçlarını ve uzun vadeli değerini ölçer. Performans göstergeleri öğrenme yolculuğuna odaklanırken, sonuç ölçütleri öğrencilerin hedeflenen yeterlilik seviyesine ulaşmış olup olmadığına ve eğitimin istihdam edilebilirliğe, daha ileri öğrenmeye ve gerçek dünya uygulamalarına katkıda bulunup bulunmadığına odaklanır. Bu ayrım, AVICO'da önemlidir; çünkü amaç sadece öğrencileri İHA teknolojileriyle tanıştırmak değil, aynı zamanda onları tarım, lojistik, çevre izleme ve kamu güvenliği gibi sektörlerde bu teknolojilerin anlamlı kullanımına hazırlamaktır.

Olası AVICO sonuç ölçütleri şunlardır:

- İHA işletimi ve kodlaması alanında tanımlanmış yetkinliklerin kazanılması;
- Proje görevlerinin veya gerçek dünya senaryolarının başarılı bir şekilde tamamlanması;
- İHA destekli görevleri bağımsız olarak planlama, yürütme ve değerlendirme yeteneği;
- Dijital güvenin artması ve yeni teknolojilerle çalışma konusunda hazır olma halinin güçlenmesi;
- Eğitim sonuçları ile işgücü piyasası ihtiyaçları arasındaki uyumun iyileştirilmesi;
- Dijital veya İHA ile ilgili sektörlerle bağlantılı stajlara, projelere, ileri eğitim veya istihdam olanaklarına katılım;
- Eğitimcilerin edinilen becerilerin uygunluğu ve aktarılabilirliği hakkındaki geri bildirimleri.

Sonuç ölçütleri, son uygulamalı değerlendirme, portföy incelemesi, proje sunumları, öz değerlendirme, paydaş geri bildirimleri ve kurumlardan veya eğitim sağlayıcılarından alınan takip verileri aracılığıyla toplanabilir.

3.3 Eğitimciler için Didaktik Destek

AVICO araştırması, eğitimci hazırlığının başarılı uygulama için en önemli koşullardan biri olduğunu açıkça göstermektedir. Öğretmenlerin sadece içerik bilgisine değil, aynı zamanda belirsizliği azaltan ve öğrenmeyi yapılandırılmış, güvenli ve motive edici bir şekilde organize etmelerine yardımcı olan pratik araçlara da ihtiyaçları vardır. Bu nedenle, Mesleki Eğitim Rehberi sadece kavramsal bir belge olarak değil, didaktik bir destek kaynağı olarak da işlev görmelidir.

AVICO'da eğitimciler için didaktik destek, önceden yapılandırılmış ders planları, örnek proje görevleri, değerlendirme rubrikleri, güvenlik ve uyumluluk araçları, yansıtma araçları ve simülasyonlar, öğreticiler ve yazılımlar için öneriler içermelidir. Bu kaynaklar hem deneyimli öğretmenleri hem de İHA ve kodlama eğitimiyle çalışmaya yeni başlayanları destekleyebilir. Amaçları, öğretim sürecini daha tutarlı hale getirmek, hazırlık süresini azaltmak ve eğitimcilerin AVICO yeterlilik çerçevesini gerçek sınıf uygulamalarına dönüştürmelerine yardımcı olmaktır.

En değerli destek biçimleri, pedagojiyi uygulanabilirlikle birleştirenlerdir: adım adım ilerleme



için pratik rehberlik, farklı altyapı seviyelerine uyarlanabilir örnekler ve teori, simülasyon ve uygulamalı çalışmaları harmanlamaya yönelik net destek. Bu, özellikle okulların ekipman erişiminin sınırlı olduğu veya öğretmenlerin güvenlik prosedürleri ve teknik sunum konusunda daha fazla güvene ihtiyaç duyduğu bağlamlarda önemlidir.

3.4 Öğrenme Ortamı ve Sınıf Yönetimi

İHA ve kodlama eğitimi için etkili bir öğrenme ortamı, teknik yapıyı, güvenliği, esnekliği ve iş birliğini bir araya getirmelidir. AVICO bulguları, öğrencilerin farklı öğrenme biçimleri arasında geçiş yapabildiklerinde en çok fayda sağladığını göstermektedir: açıklama, kodlama pratiği, simülasyon, rehberli deney ve mümkünse denetimli gerçek İHA faaliyeti. Bu, sınıfın yalnızca geleneksel bir derslik olarak değil, hem dijital hem de fiziksel etkileşimi destekleyen esnek bir öğrenme ortamı olarak görülmesi gerektiği anlamına gelir.

Bu alanda iyi bir sınıf yönetimi, net bir organizasyonla başlar. Öğrenciler, uygulamalı etkinliklere başlamadan önce rolleri, zamanlamayı, güvenlik kurallarını, görev sıralarını ve beklenen sonuçları anlamalıdır. İşbirlikçi derslerde, her öğrencinin görevin birden fazla boyutuyla etkileşim kurmasını sağlamak için pilot, programcı, gözlemci, kayıtçı veya güvenlik kontrolcüsü gibi dönüşümlü roller atamak faydalıdır. Bu, hem teknik gelişimi hem de ekip çalışmasını destekler.

Güvenlik yönetimi çok önemlidir. Öğretmenler, iç veya dış mekan uygulamaları için uçuş öncesi rutinleri, ekipman kontrollerini, kısıtlı hareket bölgelerini, acil durum prosedürlerini ve net davranış beklentilerini belirlemelidir. Doğrudan uçuşun mümkün olmadığı durumlarda, simülasyon tabanlı eğitim, gerçek beceri gelişimini destekleyen güvenli ve uygun maliyetli bir alternatif sunar. AVICO bulguları ve literatür, simülasyonun özellikle kaynak kısıtlı ortamlarda ve öğrenmenin erken aşamalarında çok değerli olduğunu doğrulamaktadır.

Son olarak, sınıf yönetimi de kaynaştırmayı ve ilerlemeyi desteklemelidir. Öğrenciler dijital özgüven ve kodlamaya ilişkin önceki deneyimler açısından önemli ölçüde farklılık gösterebilir. Bu nedenle, görevler aşamalı olarak yapılandırılmalı, destek materyalleri birden fazla formatta sunulmalı ve eğitimciler, deneme, hata ve geri bildirim öğrenme sürecinin normal parçaları olarak ele alındığı bir ortam yaratmalıdır.

4 Öğretim Kaynakları Şablonları

4.1 Ders Planı Şablonları

Her ders planı şunları içermelidir:

- ders başlığı,
- hedef grup,
- süre,
- öğrenme hedefleri,
- gerekli ekipman,
- güvenlik notları,



- adım adım etkinlikler,
- simülasyonlara veya eğitimlere bağlantılar,
- değerlendirme yöntemi ve yansıtma soruları.

Bu şablon, öğretmenlerin teoriden pratiğe geçişi organize etmelerine ve her dersin belirli yeterliliklerle bağlantılı olmasını sağlamalarına yardımcı olmalıdır.

4.2 Değerlendirme Kriterleri

Değerlendirme kriterleri, öğrenmenin hem teknik hem de genel boyutlarını değerlendirmelidir. Önerilen kriterler arasında kodlama doğruluğu, görev mantığının tamamlanması, İHA kullanımı veya simülasyon performansı, problem çözme, ekip çalışması, iletişim, güvenlik bilinci ve kararları açıklama yeteneği yer almaktadır. Değerlendirme kriterleri, başlangıç, gelişmekte olan, yetkin ve ileri düzey gibi aşamalı seviyeler kullanmalıdır.

4.3 Güvenlik ve Uyumluluk Kontrol Listeleri

Kontrol listeleri, uygulamalı etkinliklerden önce, sırasında ve sonra sorumlu eğitimi desteklemelidir. Bunlar şunları içerebilir:

- pil ve ekipman kontrolü,
- yazılım hazırlığı,
- pervane ve gövde incelemesi,
- hava ve mekan uygunluğu,
- yerel mevzuata uyumluluk,
- rol ataması,
- acil durdurma farkındalığı,
- İşlem sonrası depolama ve raporlama.

Bu kontrol listeleri, güvenlik kültürünü rutin eğitimin bir parçası haline getirmeye yardımcı olur.

4.4 Önerilen Eğitim Videolarına, Yazılımlara ve Literatüre Bağlantılar

Kılavuz, önerilen drone simülatörleri, kodlama platformları, blok tabanlı ve metin tabanlı programlama için başlangıç seviyesi eğitimleri, görev planlama yazılımları, mümkünse açık kaynaklı ortamlar ve AVICO literatür incelemesine referans bağlantıları içeren, özenle seçilmiş bir kaynak bölümü içermelidir. Bu, eğitimcilere kılavuzdan somut uygulama araçlarına doğrudan bir köprü sağlar.



5 Çözüm

Bu set, projenin ilk aşamasının temel sonuçlarını bir araya getirerek, İHA teknolojilerini ve kodlama eğitimini mesleki eğitime entegre etmek için yapılandırılmış bir temel sunmaktadır. Literatür taraması, uzman görüşmeleri, öğrenci anketleri ve ulusal raporlardan elde edilen kanıtları birleştirerek, kılavuz araştırma bulgularını eğitimciler, öğretmenler ve kurumlar için pratik ve pedagojik açıdan ilgili bir çerçeveye dönüştürmektedir. Değeri sadece mevcut ihtiyaçları ve eğilimleri tanımlamakla kalmayıp, mesleki eğitimde müfredat tasarımı, didaktik planlama ve geleceğe yönelik beceri geliştirme için tutarlı bir temel sunmasında yatmaktadır.

AVICO bünyesinde yürütülen araştırmalar, İHA operasyonunu kodlama becerileriyle birleştirmenin güçlü ve giderek artan bir gerekçesi olduğunu doğruladı. İHA teknolojileri birçok sektörde yaygınlaşırken, mesleki eğitim sistemleri teknolojik değişimin hızına hala uyum sağlamaya çalışıyor. Bulgular, daha esnek müfredatlara, daha güçlü pratik yönelime, kaynaklara ve ekipmana daha iyi erişime ve eğitim ile işgücü piyasası beklentileri arasında daha yakın bir uyuma duyulan açık ihtiyacı ortaya koydu. Aynı zamanda, öğrenciler ve uzmanlar uygulamalı öğrenmenin, simülasyon tabanlı eğitimin, video destekli eğitimin, proje çalışmalarının ve endüstriyle daha güçlü iş birliğinin değerini vurguladı. Bu bilgiler, kılavuzun eğitim mantığını şekillendiriyor ve modern, uygulamalı ve yetkinliğe dayalı bir yaklaşımın önemini pekiştiriyor.

Bu kılavuzun en önemli katkılarından biri, bu bulguları uygulanabilir bir çerçeveye dönüştürmesidir. Yeterlilik modeli, didaktik ilkeler, öğrenme ve gelişim göstergeleri ve eğitimciler için pratik destek araçları aracılığıyla, kılavuz kademeli ve anlamlı bir uygulama için bir yol haritası sunmaktadır. Temel İHA kullanımı ve kodlamadan otomasyon, veri kullanımı ve gerçekçi senaryolarda problem çözme gibi daha gelişmiş görevlere doğru ilerlemeyi desteklemektedir. Bu şekilde, kılavuz mesleki eğitim ve öğretimin parçalı denemelerden daha sistematik ve aktarılabilir bir İHA ve kodlama eğitim modeline doğru ilerlemesine yardımcı olmaktadır.

Bu kılavuz aynı zamanda yaşayan ve gelişen bir belge olarak da anlaşılmalıdır. Projenin nihai son noktası değil, müfredat geliştirme, açık eğitim kaynakları üretimi, simülasyon tabanlı deneyler ve çevrimiçi açık kurslar (MOOC) uygulaması da dahil olmak üzere sonraki aşamaları bilgilendirecek temel bir referanstır. Amacı, bu sonraki çıktıların gerçek eğitim ihtiyaçlarına, doğrulanmış paydaş görüşlerine ve ortaklık genelinde paylaşılan bir pedagojik mantığa dayanmasını sağlamaktır. AVICO sonuçları açık ve yeniden kullanılabilir kaynaklar olarak tasarlandığı için, kılavuz aynı zamanda projenin mevcut konsorsiyumunun ötesinde daha geniş bir sürdürülebilirlik, aktarılabilirlik ve gelecekteki kullanıma da katkıda bulunur.

Sonuç olarak, AVICO, mesleki eğitimin bugün karşı karşıya olduğu daha geniş bir zorluğa yanıt veriyor: öğrencileri dijitalleşme, otomasyon ve disiplinlerarası teknolojilerle şekillenen bir işgücü piyasasına nasıl hazırlamak. İHA'ları kodlama ile birleştirerek, proje sadece teknik becerilerin geliştirilmesini değil, aynı zamanda problem çözme, uyum sağlama, işbirliği ve yeni teknolojilerle çalışma konusunda özgüveni de destekliyor. Bu nedenle Kit, metodolojik bir çıktıdan daha fazlasını temsil ediyor. Daha yenilikçi, kapsayıcı ve geleceğe yönelik mesleki eğitime stratejik bir katkı sağlıyor ve kurumların hızla değişen bir dünyanın gerçekleriyle uyumlu, ilgili ve ilgi çekici öğrenme yolları oluşturmasına yardımcı oluyor.