

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ELSANATLARI EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
DOKUMA ÖRGÜ EĞİTİMİ BİLİM DALI

TEK BOBİNDEN ÇÖZGÜ HAZIRLAMA MAKİNESİNİN
TASARIMI ve DEĞERLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Osman EBİÇ

Danışman: Prof.Dr. Halide SARIOĞLU

Ankara
Temmuz, 2012

JÜRİ ONAY SAYFASI

Osman EBİÇ'in "Tek Bobinden Çözgü Hazırlama Makinesi" başlıklı tezi 06 Ağustos 2012 tarihinde, jürimiz tarafından El Sanatları Eğitimi Ana Bilim Dalı, Dokuma Örgü Eğitimi Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

<u>Adı Soyadı</u>	<u>İmza</u>
Başkan: Prof. Dr. Mediha GÜLER.....
Üye (Tez Danışmanı): Prof. Dr. Halide SARIOĞLU.....
Üye : Prof. Dr. Ramazan ÇITAK.....

ÖNSÖZ

Ülkelerin refah seviyesine ulaşabilmelerinde en önemli ekonomik faaliyet olan sanayi sektörü içinde büyük bir paya sahip olan tekstil sektörünün, ancak gelişmiş teknoloji ve iyi eğitilmiş bireyler sayesinde Dünya ile rekabet edebileceği açıktır. Dokuma üretimi ise tekstil sektörünün önemli parçasını oluşturmaktadır. Dokuma hazırlık işlemlerinden biri olan çözümlü hazırlama, zor olduğu kadar dokuma işletmeleri için büyük önem taşımaktadır. Çözümlü hazırlama işleminde amaç, bobinler halindeki ipliklerin, dokuma makinesinde verimli olarak çalışacak bir forma getirilmesidir. Hızlı, sorunsuz ve kaliteli üretim için kaliteli çözümlü şarttır.

İlgili eğitim birimlerinde çoğunlukla duvara monte edilmiş çubuklar üzerinde hazırlanan çözümlü işlemindeki zorluklar, emek ve zaman kaybına neden olmakta, öğrencinin derse olan motivasyonunu olumsuz etkilemekte ve sonuç olarak verimin düşmesine neden olmaktadır. Bu durum öğrencinin başarısını da olumsuz etkilemektedir. Bu bağlamda eğitimde kullanılan çözümlü hazırlama sistemlerinin geliştirilmesi ve karşılaşılan zorlukların giderilmesi, ilgili tekstil sektörü açısından da önemlidir.

Eğitimde kullanılan çözümlü çekme sistemlerinin araştırılmasını, karşılaşılan sorunların belirlenmesini ve çözüme yönelik bir çözümlü hazırlama makinesi tasarımını amaçlayan bu deneysel araştırmanın ilgili eğitime katkı sağlayacağı umulmaktadır.

Araştırma beş bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde problem durumu, araştırmanın amacı, önemi araştırmanın sınırlılıkları, varsayımlar, tanımlar; ikinci bölümde kavramsal çerçeve; üçüncü bölümde yöntem; dördüncü bölümde bulgular ve yorum; beşinci bölümde ise sonuç ve öneriler yer almaktadır.

Araştırmanın planlanmasında ve yürütülmesinde beni yönlendiren, her aşamasında destek olan tez danışmanım Prof. Dr. Halide SARIOĞLU hocama ve makinenin elektronik yazılımını oluşturan Mete Otomasyon'un sahibi Muzaffer Mete'ye teşekkürlerimi sunarım.

Osman EBİÇ

ÖZET

TEK BOBİNDEN ÇÖZGÜ HAZIRLAMA MAKİNESİ

EBİÇ, Osman

Yüksek Lisans, Dokuma Örgü Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Halide SARIOĞLU

Temmuz – 2012, 86 sayfa

Bu araştırma, dokuma hazırlık işlemlerinden çözgü hazırlamaya ilişkin alışkanlıkları ve karşılaşılan sorunları belirlemek, çözgü hazırlama işlemini kolaylaştırarak ve iyileştirerek bu sorunların çözümüne yönelik tek bobinden çözgü hazırlama makinesi tasarımını amaçlayan deneysel bir çalışmadır. Araştırmanın evreni, tekstil ile ilgili eğitim veren yükseköğretim kurumlarının uygulamalı dokuma alan derslerine devam eden öğrencilerdir. Gazi Üniversitesi Mesleki Eğitim Fakültesi, Tekstil Dokuma ve Örgü Öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 2010-2011 ve 2011–2012 Eğitim-Öğretim yılı 4. sınıf öğrencileri araştırmanın örneklemini oluşturmuştur. Amaçlar doğrultusunda araştırmanın, “çözgü hazırlamada fiziksel zorluk, zaman ve iplik sarfiyatı ile istenilen kalitede de çözgü elde edilememe gibi sorunlarla karşılaşılmaktadır” ve “geliştirilen çözgü hazırlama makinesi ile geleneksel çözgü hazırlama yöntemleri arasında kullanımı açısından anlamlı farklılık vardır” hipotezlerini ortaya koymaya yönelik likert ölçek geliştirilmiştir. Geliştirilen ölçek ile araştırma hipotezleri ön test ve son test uygulaması ile test edilmiştir. Ön testten elde edilen bulgulara göre belirlenen güçlüklerin çözümüne yönelik, daha zahmetsiz, kısa sürede ve kaliteli çözgü hazırlamaya olanak tanıyan çözgü hazırlama makinesinin tasarımı araştırmacı tarafından yapılmıştır. Geliştirilen model makine öğrenciler tarafından kullanılmış ve son test uygulaması ile amaca uygunluğu belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde SPSS 17 istatistik programı kullanılmıştır. Ön test ve son test verileri arasındaki farklılık ise T testi ile 0.05 anlamlılık düzeyinde belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre geliştirilen model makine ile çözgü hazırlamada, fiziksel ve zaman açısından belirlenen sorunların anlamlı farkla giderildiği belirlenmiştir. Ayrıca çözgü kalitesi açısından da anlamlı olmamakla birlikte iyileşme olduğu anlaşılmıştır.

ABSTRACT**A WARP PREPARATION MACHINE FROM ONE BOBBIN**

EBİÇ, Osman

Master Thesis, Weaving and Knitting Education Discipline

Research Advisor: Prof. Dr. Halide SARIOĞLU

July – 2012, 86 pages

The current study was an experimental study aiming at determining habits regarding as preparing warp for weaving and the problems met, designing a warp preparation machine from one bobbin for the solution of these problems facilitating and upgrading the process of warp preparation. The population of the study was the students attending to the applied weaving courses at secondary and higher education institutions giving an education over textile. The sampling of the research consisted of fourth grade students of Gazi University, Faculty of Vocational Education, Department of Textile, Weaving and Knitting Teaching at the Educational Terms of 2010-2011 and 2011-2012. Depending on the purpose of the research, a likert scale was develop in order to put forward the hypotheses of “there are some physical challenges in preparing warp, time and yarn waste and not being able to obtained warp at desired quality” and “there is a significant difference between the newly designed warp preparing machine and traditional warp preparation methods”. With the developed scale, research hypotheses were tested through pre and post tests. According to the findings obtained in the pretest, the design of the warp preparation machine that would enable warp preparation in a easier way, in a shorter time and in a qualitative way for the solution of the determined challenges by the researcher. The developed model machine was used by the students and its suitability for the purpose was tried to be determined through post test. In the analyses of the data obtained, SPSS 17 statistics program was used. The difference between pre and post test data was determined through t test at the significance level of 0.05. With the machine developed depending on the findings obtained, it was found that the physical and time problems determined at warp preparation were eliminated significantly. In addition, it was found that there became an improvement in terms of warp quality even if it was not at a significant level.

İÇİNDEKİLER

JURİ ONAY SAYFASI.....	i
ÖNSÖZ.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
TABLolar LİSTESİ.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
1. GİRİŞ	
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	6
1.3. Araştırmanın Önemi.....	7
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	8
1.5. Varsayımlar.....	8
1.6. Tanımlar.....	8
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	
2.1. Endüstriyel Çözümler Hazırlama Sistemleri.....	9
2.1.1. Konik Çözümler.....	10
2.1.2. Seri Çözümler.....	15
2.2. Endüstriyel Numune Çözümler Hazırlama Sistemleri.....	17
2.2.1. Özel çözümler sistemli numune çözümler hazırlama makinesi.....	17
2.2.2. Tek bobinden numune çözümler hazırlama makinesi.....	20
2.3. Eğitimde Kullanılan Çözümler Hazırlama Sistemleri.....	21
2.3.1. Duvarda çözümler hazırlama.....	21
2.3.2. Yerde çözümler hazırlama.....	23
2.3.3. Dolapta çözümler hazırlama.....	23
3. YÖNTEM	
3.1. Araştırma Modeli.....	25
3.2. Evren ve Örneklem.....	25
3.3. Ölçme Aracının Geliştirilmesi.....	27
3.4. Veri Toplama Teknikleri ve Verilerin Toplanması.....	28
3.5. Verilerin Analizi.....	31
4. BULGULAR ve YORUM	
4.1. Duvarda Çözümler Hazırlamada Karşılaşılan Sorunlar.....	32
4.1.1. Fiziksel açıdan.....	32
4.1.2. Zaman açısından.....	34
4.1.3. Kalite açısından.....	35
4.2. Tek Bobinden Çözümler Hazırlama Makinesi.....	36
4.2.1. Tek bobinden çözümler hazırlama makinesinin mekanik bölümleri.....	37
4.2.1.1. Makine iskeleti.....	37
4.2.1.2. Gezici iplik kılavuzu.....	37
4.2.1.3. Bölümlere ayrılmış çözümler levendi.....	38
4.2.2. Tek bobinden çözümler hazırlama makinesinin elektronik bölümleri.....	40

4.2.2.1. Elektronik tabla bölümü ve motorlar.....	40
4.2.2.2. Elektronik sayaçlar ve güvenlik sistemleri	41
4.2.2.3. Makine kontrol ünitesi.....	44
4.3. Model makinede örnek bir uygulama.....	47
4.4. Model Makinede Karşılaşılan Sorunlar.....	51
4.4.1. Fiziksel açıdan	52
4.4.2. Zaman açısından	53
4.4.3. Kalite açısından.....	54
4.5. Duvarda ve Model Makinede Çözgü Hazırlama Sistemlerinin Karşılaştırılması.....	56
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	
5.1. Sonuç.....	58
5.2. Öneriler.....	61
KAYNAKÇA.....	62
EKLER	
EK 1 MEB'e Bağlı Tekstil Eğitimi Veren Liseler	65
EK 2 Tekstil Eğitimi Veren Yüksekokullar	67
EK 3 Tekstil Eğitimi Veren Fakülteler	69
EK 4 Ön test.....	70
EK 5 Son test.....	74

TABLolar LİSTESİ

	Syf
Tablo 1. Araştırma örnekleminin yıllara ve cinsiyete göre dağılımı	25
Tablo 2. Öğrencilerin yaşları.....	26
Tablo 3. Öğrencilerin kullandıkları başlıca çözü çekme yöntemleri	26
Tablo 4. Öğrencilerin duvarda çözü çekme aracını ilk kullandıkları eğitim düzeyi	27
Tablo 5. Duvarda çözü hazırlama sisteminin fiziksel zorlukları.....	32
Tablo 6. Duvarda çözü hazırlama sisteminin zaman açısından değerlendirilmesi.....	34
Tablo 7. Duvarda çözü hazırlama sisteminin kaliteyi etkileyen faktörleri.....	35
Tablo 8. İplik numaralarının çözü hazırlama makinesinde karşılık gelen Tur – Uzunluk bilgileri	42
Tablo 9. Model makinenin fiziksel zorlukları.....	52
Tablo 10. Model makinenin zaman açısından değerlendirilmesi.....	54
Tablo 11. Model makinenin kaliteyi etkileyen faktörleri.....	55
Tablo 12. Çözü hazırlama sistemlerinin zaman açısından karşılaştırılması.....	56
Tablo 13. Çözü hazırlama sistemlerinin genel olarak karşılaştırılması.....	58

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Syf
Şekil 1. Dokuma kumaşların sınıflandırılması.....	2
Şekil 2. Konik çözgü hazırlama makinesi.....	9
Şekil 3. Seri çözgü hazırlama makinesi.....	10
Şekil 4. Düz çağlık sisteminde fren tertibatı.....	11
Şekil 5. Düz çağlık sisteminin seramik tutucuları.....	11
Şekil 6. Düz çağlık sisteminin iplik yoklayıcısı.....	12
Şekil 7. Bobinlerin dizildiği iğler.....	12
Şekil 8. Çapraz tarağı.....	13
Şekil 9. Support.....	13
Şekil 10. Konik tambur.....	14
Şekil 11. Konik tambura sarılan çözgülerin levende aktarılması.....	14
Şekil 12. İplik kancası.....	15
Şekil 13. İplik kesme bıçağı.....	16
Şekil 14. Çağlık çevirme tertibatı.....	16
Şekil 15. Lutan v5.0 numune çözgü hazırlama makinesi.....	18
Şekil 16. Lutan v5.0'da otomatik bobin değiştirme.....	18
Şekil 17. Lutan v5.0'ın hareketli çağlık sistemi.....	19
Şekil 18. Lutan v5.0'ın iplik kılavuzları ve çapraz çubukları.....	19
Şekil 19. SW550 numune çözgü hazırlama makinesi.....	20
Şekil 20. SW550'nin levende alma kısmı.....	20
Şekil 21. Duvarda çözgü hazırlama düzeneği.....	21
Şekil 22. Çapraz alma işlemi.....	22
Şekil 23. Yerde çözgü hazırlama.....	23
Şekil 24. Dolapta çözgü hazırlama düzeneği.....	24
Şekil 25. Bölümlere ayrılmış çözgü levendini oluşturan tırnaklı disk (a) Tırnağı düzeltilmemiş (b) Tırnağı düzeltilmiş.....	30
Şekil 26. Tek bobinden çözgü hazırlama makinesi.....	36
Şekil 27. Makine iskeleti.....	37
Şekil 28. Gezici iplik kılavuzu.....	38
Şekil 29 Bölümlere ayrılmış çözgü levendinin dizimi.....	38
Şekil 30. Elektronik Tabla Bölümü.....	40

Şekil 31. Makine iskeleti ve motorlar	41
Şekil 32. Bölümlere ayrılmış çözü levendinin tur sayacı	41
Şekil 33. Hareketli iplik kılavuzunun tur sayacı	43
Şekil 34. Metal algılayıcı sensör	43
Şekil 35. Makine kontrol ünitesi.....	44
Şekil 36. Çözgü ipliklerinin model makineye takılması.....	47
Şekil 37. Bölümlere ayrılmış çözü levendinin makineye takılması.....	48
Şekil 38. İpliğin hareketli iplik kılavuzunun deliklerinden ve sayaç tekerleğinden geçirilmesi.....	48
Şekil 39. Çözgü sayısının belirlenmesi.....	49
Şekil 40. Tur sayısının belirlenmesi.....	50
Şekil 41. Çekilen çözülerin makineye aktarılması.....	51

1. GİRİŞ

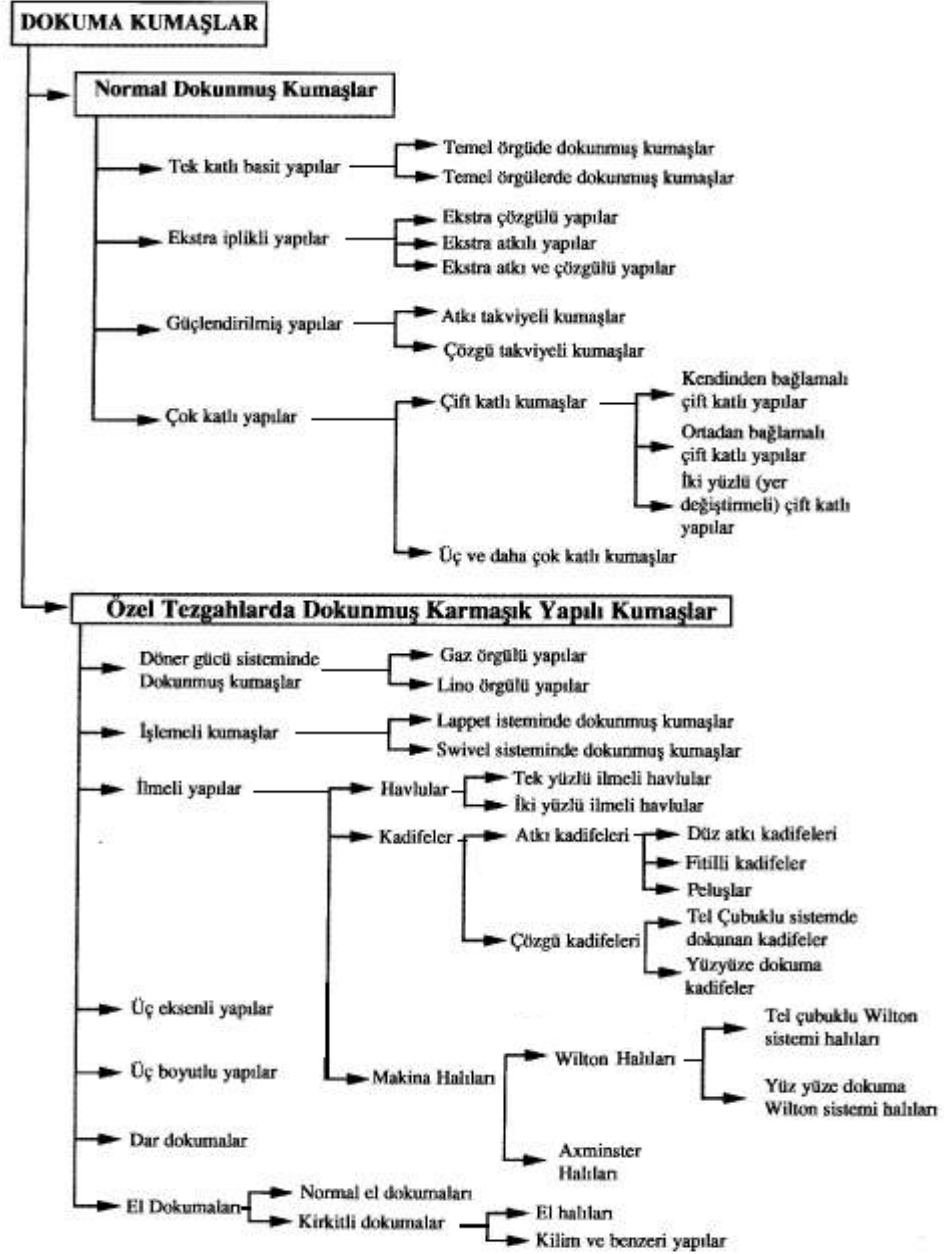
1.1. Problem Durumu

Tarih boyunca insanlığın en önemli gereksinimlerinden biri olarak süregelen örtünme, günümüzün en önemli sektörlerinden biri olan tekstil sektörünü ortaya çıkarmıştır. Tekstil sektörü, hammadden başlayarak iplik, dokuma, örme, boyama, baskı, konfeksiyon gibi farklı üretim alanlarını da içinde barındırmaktadır. Bu sektör giyim ve ev tekstillerinin yanında otomotiv, havacılık, tıp, inşaat, uzay gibi birbirinden çok farklı endüstriyel alanlara da hizmet etmektedir. Giyim, mekân ve endüstriyel amaçlı üretilen tekstil yüzeyleri iki iplik sistemi ile oluşturulan basit yapılardan başka, tek iplik sistemi ile yapılan örme kumaşlar, üç veya dört iplik sisteminin kullanıldığı takviyeli veya çift katlı yapılar ve dokusuz (non-woven) tekstil yüzeyleri olarak sınıflandırılabilir.

Dokunmuş kumaşların İ.Ö. 6000 yıllarında kullanıldığına ilişkin arkeolojik buluntuların varlığı, günümüzden en az 8000 yıl öncesinden bilindiğini göstermektedir. Yurdumuzda yapılan kazılarda neolitik döneme ait eski kumaş kalıntıları bulunmaktadır. Dünyanın birçok yerinde dokuma parçaları bulunmuştur. Hintlilerin kullandığı bitki lifleri ve keçi kılından yapılan örtüler, Hindistan da gümüş vazoların içinde bulunan pamuklu dokuma parçaları ve Mısırlı rahiplerin giydiği keten kıyafetler bunlara örnek olarak gösterilmektedir. Ayrıca çeşitli kazılarda ortaya çıkarılan kumaşlar dokumacılığın büyük olasılıkla Anadolu'da ortaya çıktığını göstermektedir. Konya'nın 152 km güneydoğusunda bulunan Çatalhöyük'te 1962 yılında yapılan kazılarda neolitik döneme ilişkin atkı ve çözümlerden oluşmuş dokuma parçaları bulunmuştur (Dölen, 1992).

Dokumanın tanımı birçok şekilde açıklanmıştır. Kısaca dokumanın tanımı yapılacak olursa, atkı ve çözümlerinin belli bir düzen içinde birbiri arasında alt ve üst konumlarının değişmesiyle oluşturdukları yüzeydir.

Başer'e göre dokuma kumaşlar Şekil 1'de sınıflandırılmıştır.



Şekil 1. Dokuma kumaşların sınıflandırılması

Dokuma işleminin gerçekleşmesi için yapılması zorunlu olan ve aynı zamanda dokuma işleminin verimli, kaliteli ve hızlı yapılabilmesini sağlayan ön hazırlık işlemlerine dokuma hazırlık işlemleri denir. Dokumada kullanılacak iplikler gerekli özellikler kazandırıldıktan sonra kullanılır. Bu anlamda çözü ipliklerine büküm verilerek veya katlanarak mukavemeti arttırılabilir. İpliğin özelliğine göre sağlamlığının arttırılması için haşılama işlemi yapılabilir. Dokuma hazırlık işlemi dokunacak kumaşın özelliğine göre çözü hazırlamayı amaçlayan bir işlemdir. Dokuma hazırlık işlemleri; bobinleme (aktarma, büküm ve katlama, atkı hazırlama), çözü hazırlama, haşılama ve tahar olarak sıralanabilir.

Dokuma hazırlık işlemlerinin ikinci aşaması olan çözü hazırlama, zor olduğu kadar dokuma işletmeleri için büyük önem taşımaktadır. Hızlı dokuma yapabilmek, dokuma sırasında sorun yaşamamak ve kaliteli ürün üretebilmek için çözülerin sağlıklı düzgün bir biçimde çekilmesi gerekmektedir. Çözü hazırlama işleminde amaç, bobin halindeki ipliklerin, dokuma makinesinde verimli olarak çalışacak bir forma getirilmesidir. Çözünün düzgün ve her bir yeri aynı yumuşaklıkta sarılmış olmasına dikkat edilmelidir (Bediz,1985).

Tekstil dokuma sektöründe, çözü hazırlama aşamasında bobinler çalgık diye tabir edilen bir düzeneğe takılır. Çalgık sayesinde çözü iplikleri düzgün bir şekilde leventlere sarılabilir. Bir çözü teli tek bir bobinden elde edilir. Bu sistemde çok sayıda bobine ve bobinlerin takıldığı çalgık sistemi için uygun mekâna ihtiyaç duyulur. Endüstride bu ihtiyaca karşılık bulmak daha kolaydır. Gerek çalgık için uygun ve geniş bir yer, gerekse bobin adedi kolaylıkla sağlanabilmektedir. Dokuma sektöründe düz (seri) ve konik çözü hazırlama olmak üzere iki farklı yöntem kullanılmaktadır.

Düz çözüde çalgıktaki bobinlerden gelen çözü iplikleri iplik kılavuzlarından ve gerdiriciden geçtikten sonra açık taraktan geçirilerek yatay bir düzleme getirilir. Çözülerin toplam tel sayısı taraktaki aralıklara göre dağıtılır. Tarak, ipliklerin düzgün aralıklarda dizilmesini ve çözü enini sabit tutmaya yarar (Yakartepe,1994).

Yer sorunu genel olarak bir çalgığın kapasitesini 900 ya da daha az sayıda bobin olarak sınırlandırıldığı için dokuma levendini bir aşamada hazırlamak mümkün değildir (Şentürk, 2006). Düz çözüde çalgık kapasitesi ve kumaş enindeki çözü ipliği sayısına

göre ara levent sayısı belirlenir. Ara levent hazırlanarak birleştirilir ve haşıllanarak dokuma levendine aktarılır.

Konik çözüde ise çağlıktan alınan çözü bantları (kalba) konik bir tamburun üzerine belirli bir düzende kaydırılarak kalbalar halinde sarılır. Tambura sarılan çözü iplikleri daha sonra dokuma levendine aktarılır. Konik çözü makinesinde daha çok renkli iplikler hazırlanmaktadır. Yeterli kalba sarımından sonra elde edilen çözüler dokuma levendine aktarılır ve dokuma dairesine gönderilir.

Konik çözüde; silindirik tamburun kullanılmamasının nedeni üst üste sarılan çözü tabaklarının yana doğru kontrolsüz kayma göstermesidir. Gerçekleşen bu kontrolsüz kaymalar dengeli ve kararlı çözü hazırlamayı engellemektedir. Konik tamburda ise bu kaymalar kontrollü ve düzenli bir şekilde yapılabilmekte, çözüler karışmamakta ve dengeli bir sarım yapılabilmektedir (Eren, 2009).

Konik çözü makinesinin randımanının normal olarak % 25-30 civarında olduğu belirtilmektedir. Bunun nedeni çözü hazırlama işlemi bittikten sonra çözülerin dokuma levendine aktarılmasında makinenin durmasıdır. Bu sorunu ortadan kaldırmak ve konik çözü makinelerinin verimini artırmak amacıyla iki tamburlu çözü makineleri geliştirilmiştir. Bu tür makinelerde karşılıklı duran iki tambur sarım sonrası yer değiştirebilmektedir. Birinci tambura yapılan sarım levende aktarılırken, aynı anda ikinci tambura çözü çekilebilmiş ve duraklamalar en aza indirilmiştir.

Kaliteli bir çözüden beklenen özellikleri, maksimum iplik uzunluğu, iplik düzgünlüğü, gerekli olan iplik miktarının en kısa sürede hazırlanması ve ipliklerin deforme olmaması gibi sıralamak mümkündür. Seri ya da konik çözü makinelerin eğitim kurumlarında kullanılmaması, buna bağlı olarak çözü hazırlamada önemli bulunan bütün bu hususların karşılanmamasının başlıca nedenleri; fiziki ortam ve malzeme yetersizliğidir. Bu tür makinelerin kullanılabilmesi için çağlık sisteminin yerleştirileceği geniş bir mekân ve yeterli miktarda iplik bobini bulunmalıdır.

Seri üretimin yanı sıra tasarım biriminde önem taşıyan numune dokumalar için de çözü hazırlanmaktadır. Numune dokumaların çözü uzunlukları seri üretime göre daha kısadır. Dokuma işletmelerinin tasarım birimlerinde yoğun olarak kullanılan numune kumaş dokuma makinesi, dokuma eğitimi programlarında da temel dokuma bilgisinin daha iyi kavranmasına yönelik temel araç durumundadır. Numune kumaş dokuma

makinesi azami 45'cm ende kumaş dokumaya yarayan, 4 – 24 çerçevesi olabilen teorik bilgilerin uygulamaya aktarılmasında ve dokuma tasarımı çalışmalarında kullanılan ahşap ya da metalden üretilmiş bir araçtır. Numune kumaş dokuma makinesi için az sayıda ve kısa çözümlü kullanılması dolaylı çözümlü hazırlamada yüksek sarım kapasitesine sahip makinelere gerek duyulmaz. Bu tür çalışmalarda kullanılmak üzere numune çözümlü makineleri piyasada mevcuttur. Numune çözümlü makinelerinin büyük yer kaplayan bir günlük sistemi gerektirmemesi avantaj gibi görünse de, bu tür makinelerin yüksek fiyatlarda satışa sunulması dezavantajdır. İlgili sektör tasarımı önem taşıdığından dolayı numune çözümlü hazırlama ve numune kumaş dokuma makinelerine yatırım yapmaktadır. Ancak eğitim kurumları için aynı durum söz konusu değildir.

Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 11.09.2009 tarih ve 151 sayılı kararı ile kabul edilen Haftalık Ders Çizelgelerinde (Tekstil Teknolojileri Alanı Çerçeve Öğretim Programı Haftalık Ders Çizelgesi) bulunan Numune Kumaş Dokuma Dersi için “Millî Eğitim Bakanlığı Orta Öğretim Kurumları Sınıf Geçme ve Sınav Yönetmeliği'nin 33. maddesi uyarınca yılsonu başarı ortalaması ile başarılı sayılmayacak ders” ifadesi ile Numune Kumaş Dokuma Dersi'nin alan için önemli olduğu belirtilmektedir. Önemli görülen bu ders kapsamında çözümlü hazırlama işleminin iyileştirilmesi ve kolaylaştırılması, öğrencinin derse olan motivasyonuna ve verimine olan katkısı açısından önemlidir.

Millî Eğitim Bakanlığının web sayfasından ve ÖSYM'nin 2011 tercih kılavuzundan alınan verilere göre tekstil eğitimi veren 69 lise (Ek 1), 82 yüksekokul (Ek 2) ve 23 fakülte de (Ek 3) tekstil programlarının yer aldığı anlaşılmaktadır. Bu programlarda numune kumaş dokuma konusunun anlaşılabilirliği için uygulamalı eğitimin önemli bir yeri olduğu görülmektedir.

Eğitim ortamlarında en çok kullanılan yöntem, duvara tutturulmuş çubuklar üzerinde çözümlü hazırlamadır (Tablo 3). Bu yöntemde hazırlanan çözümlü iplikleri, az sayıda bobinden hatta çoğu zaman tek bobinden elde edilir. Çözümlü hazırlayan kişi, duvara tutturulmuş olan baştaki ve sondaki iki çubuk arasında kumaş için gerekli olan çözümlü teli kadar gidip gelir. İki çubuk arasındaki mesafe uzunluğunda çözümlü çekilebilmektedir. Bu mesafe bazı uygulamalarda yeterli olurken, bazı uygulamalarda kısa ya da uzun gelebilmektedir. Duvara monte edilmiş bu çubukların mesafelerinde çoğu zaman değişiklik yapılamamaktadır. Bu nedenden dolayı çözümlü boyunun

belirlenmesinde araca uymak zorunda kalınmaktadır. Çözgü hazırlama ve makineye aktarma işinde en az bir kişiden yardım alma gerekliliği vardır. Böyle bir düzenekte hazırlanan çözgü, hazırlayan kişiyi fiziksel olarak yorar. Örneğin 4 metre aralığında duvara tutturulmuş çözgü aracında 180 çözgü telinin çekileceğini düşünülürse çözgü hazırlayan kişinin bu çözgüyü tamamlaması için $180 \times 4 = 720$ metre iki çubuk arasında gidip gelmesi gerekir. Bu güçlüğün yanı sıra çözgü hazırlama işi özen gösterilmesi gereken bir iştir. Düzgün bir şekilde çözgü hazırlanamadığında ya da hazırlayanların hata yapması durumunda, çözgü iplikleri karışmakta ve eğitim kurumları tarafından güçlükle sağlanan dokuma ipliklerinin gereksiz sarfiyatına neden olmaktadır. Ayrıca bu durum zaman ve emek sarfiyatını da beraberinde getirmektedir.

Sonuç olarak duvarda çözgü hazırlama öğrenciler tarafından istenilmeyen yorucu bir işlem olarak görülmektedir. Bu düzenekte hazırlanan çözgüler, kaliteli dokuma kumaş üretiminde başlıca önem taşıyan, çözgülerin eşit gerginlikte olma koşulunu sağlamamaktadır. Çözgüyü hazırlayan tarafından ne kadar dikkat edilirse edilsin çözgüler arası gerginlik farklılıkları oluşmakta, bu da çözgülerin daha kolay karışmasına neden olmaktadır. Eğitim birimlerinde kullanılan duvarda çözgü hazırlamada karşılaşılan sorunlar, öğrencinin derse olan motivasyonunu olumsuz etkilemekte, zaman kaybına ve sonuç olarak verimin düşmesine neden olmaktadır. Bu durum öğrencinin başarısını da olumsuz etkilemektedir.

Bu bağlamda çözgü hazırlama aşamasında karşılaşıldığı belirtilen güçlükleri bilimsel verilerle otaya koyarak, bu güçlükleri en aza indirecek, kolay ve seri çalışma özelliği taşıyan çözgü hazırlama makinesinin tasarımı konulu çalışmaya ihtiyaç duyulmuştur.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın genel amacı; çözgü hazırlamada alışkanlıkların ve karşılaşılan güçlüklerin belirlenmesi ve çözüme yönelik olarak çözgü hazırlama işlemini kolaylaştırıp iyileştirecek tek bobinden çözgü hazırlama makinesi tasarımının gerçekleştirilmesidir.

Bu genel amaç doğrultusunda araştırmada aşağıdaki hipotezler test edilmiştir.

1. Çözgü hazırlama işleminde;
 - a) fiziksel zorluk, zaman ve istenilen kalitede çözgü elde edilememe gibi sorunlarla karşılaşılmaktadır.
 - b) karşılaşılan sorunları giderecek bir çözgü hazırlama makinesinin tasarımı mümkündür.
2. Tasarımı gerçekleştirilen çözgü hazırlama makinesi ile;
 - a) fiziksel, zaman ve kalite ile karşılaşılan sorunlar çözüme kavuşmuştur.
 - b) geleneksel çözgü hazırlama yöntemi arasında kullanım açısından anlamlı farklılık vardır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Kumaş oluşumunu öğrenebilmek için uygulama yapmak şarttır. Kumaş dokuyabilmek için ilk başta dokuma hazırlık işlemlerinin yapılması gerekmektedir. Eğitimde dokuma hazırlık işlemleri; çözgü çekme, Çözgüleri makineye aktarma, gücü taharı ve tarak taharı işlemleridir. Düzgün ve hatasız bir kumaş dokuyabilmek, düzgün çözgü hazırlanması ile mümkündür. Çözgü hazırlama işleminde çözgü ipliklerinin aynı gerginlikte olması önem taşımakta, bu sayede tahar işleminde kolaylık ve dokumada düzgünlük sağlanabilmektedir. Çözgü hazırlamanın kolay olması durumunda dokumacı önemli derecede zaman kazanacak ve gereksiz enerji harcamayacaktır. Bu sayede dokuma hazırlık işlemleri kısa sürecek, daha çok tasarım ve uygulama yapmaya zaman kalacaktır. Tek bobinden çözgü hazırlama makinesinin önemini şu şekilde sıralayabiliriz; çözgü hazırlama işleminin kısa sürede yapılması ve zamandan tasarruf sağlanması, dokuma hazırlık işlemlerini daha kısa sürede tamamlayarak daha çok uygulamaya zaman harcanması, insan gücünü en aza indirerek gereksiz emek sarfiyatının önüne geçilmesi, iplik sarfiyatını en aza indirilmesi, öğrencinin işlemlerde karşılaştığı zorluklar açısından ortaya çıkan derse karşı olumsuz yaklaşımını engellemeye katkı sağlayacağı, dolayısıyla öğrencinin derse karşı ilgi ve başarısına da olumlu yönde etki edeceği düşünölmektedir.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

- Araştırma 2009-2010 ve 2010-2011Eğitim ğretim yılı Gazi Üniversitesi Mesleki Eğitim Fakültesi Tekstil Dokuma ve örgü ğretmenliği bölümünde okuyan 4. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
- Araştırma hlihazırda kullanılan zgz hazırlama sürecinin incelenmesi ve tek bobinden zgz hazırlama kapsamında geliştirilmesi ile sınırlıdır.

1.5. Varsayımlar

- Öğrencilerden lek yoluyla sağlanan görüşler geçerli ve güvenilirdir.

1.6. Tanımlar

Dokuma hazırlık işlemleri: ilgili eğitim programlarında uygulanan dokuma hazırlık (zgz çekme, zgzleri makineye aktarma, gücü ve tarak taharı) işlemleridir.

Bölümlere ayrılmış levent: tek bobinden zgz hazırlama makinesi için araştırmacı tarafından geliştirilen zgz leventidir.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Çözü hazırlama sistemlerini endüstriyel ve geleneksel olarak ayırmamız mümkündür. Endüstriyel çözü hazırlamada konik (Şekil 2) ve seri (Şekil 3) olmak üzere iki farklı makine kullanılmaktadır. Ayrıca numune kumaşlar için kısa metrajda çözü hazırlayan makinelerde mevcuttur. Geleneksel çözü hazırlamada ise üç farklı sistem ortaya çıkmaktadır. Bunlar; duvarda çözü hazırlama, yerde çözü hazırlama ve dolapta çözü hazırlama sistemleridir. Bunlardan en çok kullanılan sistem ise duvarda çözü hazırlama sistemidir.

2.1. Endüstriyel Çözü hazırlama sistemleri

Dokuma makinesinde kumaş dokuyabilmek için çözü ipliklerinin istenen özelliklere göre (çözü sayısı, rengi, uzunluğu) birbirine paralel ve eşit gerginlikte uygun çözü hazırlama makinesi kullanılarak dokuma levendi üzerinde toplanması işlemidir. Konik ve seri olmak üzere iki çeşit çözü hazırlama işlemi vardır. Bu başlık altında sunulan seri ve konik çözü ile ilgili bilgiler ve açıklayıcı şekiller, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dokuma Örgü Eğitimi programında verilen Seminer Dersi gereği Ankara Plasmen Endüstri Ticaret A.Ş. işletmesinde yapılan gözlem ve incelemeler sonucu tespit edilmiştir.



Şekil 2. Konik çözü hazırlama makinesi (Plasmen Endüstri A.Ş.)



Şekil 3. Seri çözümlü hazırlama makinesi

2.1.1. Konik Çözüm

Cağlıktan gelen çözümlü ipliklerinin belirlenen genişlikte kalbalar (bant) hâlinde üzerinde konik plakalar bulunan tambur üzerine istenen sayıda ve uzunlukta sarılması, daha sonra dokuma levendi üzerine aktarılması işlemidir. Konik çözümlü makinesinin ana elemanlarını cağlık, çapraz tarağı, support, toplama tarağı, konik tambur ve levende alma kısmı olarak sıralayabiliriz.

Konik çözümlü makinesinde bobinlerin üzerine dizildiği metal sehpalara cağlık denilmektedir. Cağlık, bobinlerden gelen iplik uçlarının eşit gerginlikte, birbirine paralel ve düzgün bir şekilde tambur üzerine aktarılmasını sağlayan en önemli elemandır. Cağlıklar 'V' şeklinde ve paralel şekilde olmak üzere iki tiptir. Cağlık üzerinde, çözümlü ipliklerinin düzgün bir şekilde sevk edilebilmesini sağlayan 3 bölüm vardır. Bunlar:

- **Fren Tertibatı:** Çözümlü ipliklerinin sabit gerilim altında bobinlerden sağılmasını sağlar. Çözümlü ipliklerinin eşit gerginlikte bobinlerden sağılmasını ve makinenin duruşu sırasında ipliklerin gerginliğinin sabit kalmasını sağlayan bölümdür (Şekil 4). Her bobinden alınan iplik uçları frenlerden geçirilir.



Şekil 4. Düz çağlık sisteminde fren tertibatı (Plasmen Endüstri Ticaret A.Ş.)

- **İplik yoklayıcı:** Fren tertibatından geçirilen çözümlü iplikleri sırası ile seramik tutuculardan (Şekil 5) ve iplik yoklayıcılardan (Şekil 6) geçirilir. İplik tutucuları ipliklerin düzgün bir şekilde sevk edilmesini sağlar. İplik yoklayıcıları çözümlü ipliği koptuğu zaman veya bobin üzerinde iplik bittiği zaman makineyi otomatik olarak durdurur. Makine iplik kopmasından dolayı durduğunda, yoklayıcıların bulunduğu bölümündeki lamba yanar ve ipliğin geçtiği kanca aşağıya inerek kopan yeri gösterir.



Şekil 5. Düz çağlık sisteminin seramik tutucuları (Plasmen Endüstri Ticaret A.Ş.)



Şekil 6. Düz cağlık sisteminin iplik yoklayıcısı (Plasmen Endüstri Ticaret A.Ş.)

- **İğler:** Bobinlerin üzerine dizildiği parçalardır (Şekil 7). Bobinlerin üzerinden ipliklerin düzgün bir şekilde sağılması için bobinleri sabit tutmaya yarar.



Şekil 7. Bobinlerin dizildiği iğler (Plasmen Endüstri Ticaret A.Ş.)

- **Çapraz tarağı:** Bir dişi, alt ve üst tarafından lehimli diğeri serbest olmak üzere sıralanmış özel bir taraktır (Şekil 8). Çapraz tarağının her dişinden bir çözgü teli geçirilerek çözgü ipliklerinin çapraza alınmasını sağlar. Her kalba başlangıcında, çapraz tarağı yukarı kaldırılarak birinci çapraz ipliği ağızlıktan geçirilir, daha sonra aşağı indirilerek ikinci çapraz ipliği geçirilir.



Şekil 8. Çapraz tarağı (Plasmen Endüstri Ticaret A.Ş.)

- **Support:** Üzerinde çapraz tarağı, toplama tarağı (V-tarak), kumpas, kızak sabitleştirme ve kaydırma aparatı, çapraza alma kolu, toplama tarağının konikliğine göre ayarlanabilen aparatı ve cetveli gibi aksamaları taşır (Şekil 9). Support çözgü ipliklerinin istenen genişlikte yan yana kalbalar hâlinde tambur üzerine sarılmasını sağlayan elemandır.



Şekil 9. Support (Plasmen Endüstri Ticaret A.Ş.)

Toplama tarağı ortasında bulunan vida yardımıyla açılır kapanır durumdadır. Çapraz tarağından gelen çözgü ipliklerinin kalba enini ve cm'deki sıklığını belirleyerek tambur üzerine sarılmasını sağlar.

Support kızağının görevi tambur üzerine kalba sarımı yapılırken support tertibatını tamburun konik kısmına doğru kaydırmaktır.

- **Konik Tambur:** Üzerinde konik plakaların bulunduğu, çözgü ipliklerinin kalbalar hâlinde üzerine sarıldığı 4 metre genişliği ve 4-5 metre uzunluğu olan içi boş silindire konik tambur (Şekil 10) denir. Tamburun üzerinde kalba uçlarının sarılmasını sağlayan çiviler vardır.



Şekil 10. Konik tambur (Plasmen Endüstri Ticaret A.Ş.)

- **Levende alma kısmı:** Tambur üzerinde istenen toplam çözgü tel sayısı tamamlandıktan sonra bütün çözümler eşit gerginlikte tamburun arkasına takılan dokuma levendi üzerine aktarılan kısımdır (Şekil 11).



Şekil 11. Konik tambura sarılan çözümlerin levende aktarılması (Plasmen Endüstri Ticaret A.Ş.)

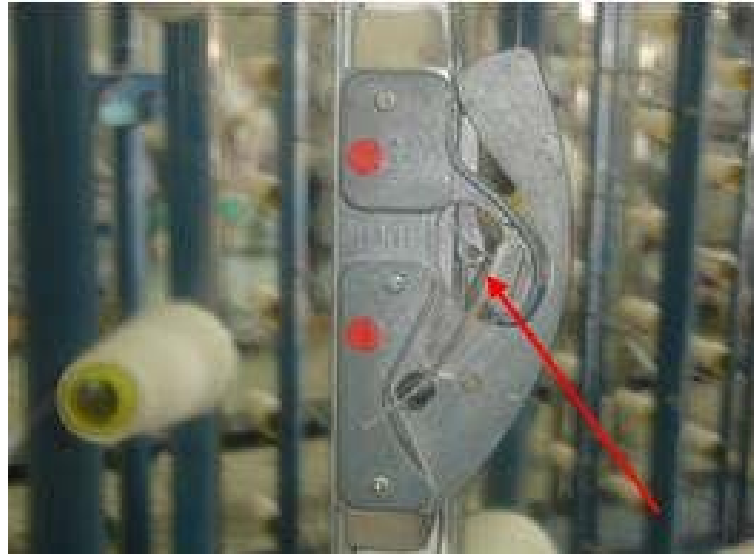
2.1.2. Seri Çözüğü

Aşağıda başlıklar altında sunulan seri çözüğü ile ilgili bilgiler şekillerle açıklanmıştır.

Seri Çözüğü çağlıktan gelen çözüğü ipliklerinin toplama tarağından geçerek birbirine paralel ve eşit gerginlikte levent üzerine sarılması işlemidir. Seri çözüğüde hazırlanan leventler birleştirilerek istenen çözüğü tel sayısı elde edilir. Seri çözüğü makinesinin üç ana elemanı vardır. Bunları çağlık, toplama tarağı ve levende alma kısmı olarak sıralayabiliriz. Çağlık, seri çözüğü makinesinde bobinlerin üzerine dizildiği bölümdür. Çağlık üzerindeki tertibatla çözüğü ipliklerinin birbirine paralel ve eşit gerginlikte levent üzerine sarılmasını sağlar. Seri çözüğü makinesinde V çağlık kullanılır (MEB Modül 542TGD459).

V çağlığın üzerindeki bölümler;

- **İğler** bobinlerin üzerine dizildiği çubuklardır.
- **Gerilim tertibatı** çağlığa dizili olan bobinlerin üzerindeki çözüğü ipliklerinin istenen gerilimde çözülmesini sağlar.
- **İplik kancası** çağlıkta iplik çalışır durumda iken kancaya takılı durumda olup iplik kopuşlarında kanca düşerek makineyi otomatik olarak stop ettirir (Şekil 12).



Şekil 12. İplik kancası (Modül 542TGD459)

- **İplik kesme bıçağı** bobinlerin üzerindeki iplik bittiği zaman çözgü ipliklerinin kesilmesini iplik kesme bıçağı sağlar. Bıçak cağlığın başından sonuna doğru çekilerek çözgü ipliklerinin toplu hâlde kesilmesini sağlar (Şekil 13).



Şekil 13. İplik kesme bıçağı (Modül 542TGD459)

- **Cağlık çevirme tertibatı** bobinlerin üzerindeki iplikler bittiğinde cağlığın arkasındaki bobinleri ön tarafa getiren tertibattır (Şekil 14).



Şekil 14. Cağlık çevirme tertibatı (Modül 542TGD459)

- **Çözü Tarafı**, ağıltan gelen çözü ipliklerinin paralel ve düzgün bir şekilde levent üzerine aktarılmasını sağlar. Sağa sola hareket ederek açılıp kapanma pozisyonuyla çözülerin enini levent enine göre ayarlayan, her dışından bir çözü teli geçirilen toplama taraktır (MEB Modül 542TGD459).
- **Levende Alma Kısmı**, ağıltan gelen çözü ipliklerinin paralel ve eşit gerginlikte levent üzerine sarılmasını sağlayan kısımdır. Taraktan gelen çözü iplikleri sevk silindirinden geçerek levent üzerine sarılır. Baskı silindirinin levent üzerine sarılan çözü ipliklerini sıkıştırması ve leventin dönüş hızını ayarlaması ile düzgün sarım yapılır (MEB Modül 542TGD459).

2.2. Endüstriyel Numune Çözü Hazırlama Sistemleri

Endüstriyel numune çözü hazırlamada farklı özelliklerde makineler kullanılabilir. Endüstriyel numune çözü hazırlama sistemlerine ilişkin bilgiler Miren Tekstil İthalat ve Mümesillik San. Tic. Ltd. Şti'den elde edilmiştir. Numune çözü hazırlama makinelerini çalışma özellikleri bakımından iki şekilde sınıflandırabiliriz.

2.2.1. Özel ağılık sistemli numune çözü hazırlama makinesi

CCI TECH INC. Firmasının ürettiği Lutan v5.0 (Şekil 15) modeli numune çözü hazırlama makinesi üzerinde hareketli ağılık sistemini barındırmaktadır. Ağılık sistemine takılan bobinler tambur etrafında dönen iplik kılavuzları ile aynı devirde dönmektedir. Çözü hazırlama sırasında tambur sabit durmaktadır ve iplik kılavuzlarının yanında yer alan demir çubuklar ile çapraza alma işlemi yapılmaktadır. Hazırlanan çözü çapraza alma ipliğinin geçirilmesinden sonra dokuma leventine aktarılmaktadır. Aktarım sırasında tambur dönmektedir.



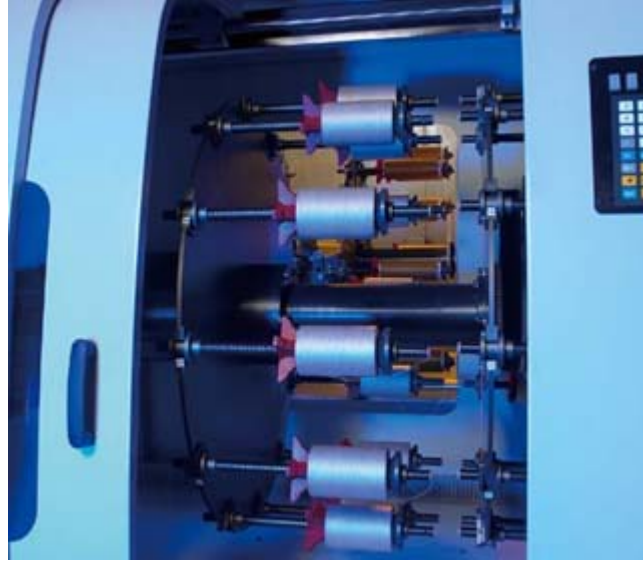
Şekil 15. Lutan v5.0 numune çözümlü hazırlama makinesi (Miren Tekstil Tic. Ltd. Şti.)

Çözgü hazırlamada kullanılan bobinler bittikten sonra otomatik bobin değiştirme (Şekil 16) ile yeni bobin makineye takılmaktadır.



Şekil 16. Lutan v5.0'da otomatik bobin değiştirme (Miren Tekstil Tic. Ltd. Şti.)

Bobinlerden alınan iplik uçları kılavuzlardan geçirildikten sonra sabit tambura bağlanmaktadır. Çağlık sistemi (Şekil 17), tambur üzerinde dönen iplik kılavuzları ile aynı devirde dönmektedir.



Şekil 17. Lutan v5.0'nın hareketli ağırlık sistemi (Miren Tekstil Tic. Ltd. Şti.)

Hareketli kılavuzlar sabit duran tamburun en başından başlayarak istenilen sayıda çözgü elde edilene kadar tambur üzerine sarım yapmaktadır (Şekil 18). Çapraz çubuklar tambur üzerinde iplik kılavuzları ile birlikte hareket etmektedir. Sarım işlemi sırasında çapraz alma işlemi de yapılmaktadır.



Şekil 18. Lutan v5.0'nın iplik kılavuzları ve çapraz çubukları (Miren Tekstil Tic. Ltd. Şti.)

2.2.2. Tek bobinden numune çözgü hazırlama makinesi

CCI TECH INC. Firmasının ürettiği SW550 (Şekil 19) modeli tek bobinden çözgü hazırlayabilmektedir. Bobinden alınan iplik ucu kılavuzdan geçirildikten sonra döner tambura bağlanmaktadır. Tamburun dönmesi ve iplik kılavuzunun hareket etmesiyle çözgü hazırlanmaktadır. Hazırlanan çözgüde çapraz alma işlemi sıkıştırma aparatları ile yapılmakta ve çözgü levende aktarılmaktadır.



Şekil 19. SW550 numune çözgü hazırlama makinesi (Miren Tekstil Tic. Ltd. Şti.)

Hazırlanan çözgüde çapraz alma işlemi sıkıştırma aparatları ile yapılmakta ve çözgü levende aktarılmaktadır (Şekil 20).



Şekil 20. SW550'nin levende alma kısmı (Miren Tekstil Tic. Ltd. Şti.)

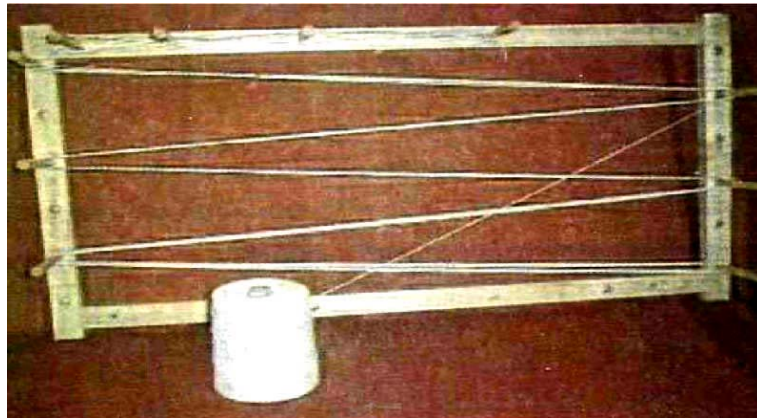
2.3. Eğitimde Kullanılan Çözü Hazırlama Sistemleri

El dokuma tezgâhı için genellikle üç yöntemle çözgü hazırlanır. Bunlar sırasıyla duvarda çözgü hazırlama, yerde çözgü hazırlama ve dolapta çözgü hazırlama sistemleridir. Bu başlıklar altında sunulan bilgiler ve açıklayıcı şekiller, Sarıoğlu'nun Dokumaya Hazırlık İşlemleri ders notlarından yararlanılarak hazırlanmıştır.

2.3.1. Duvarda çözgü hazırlama

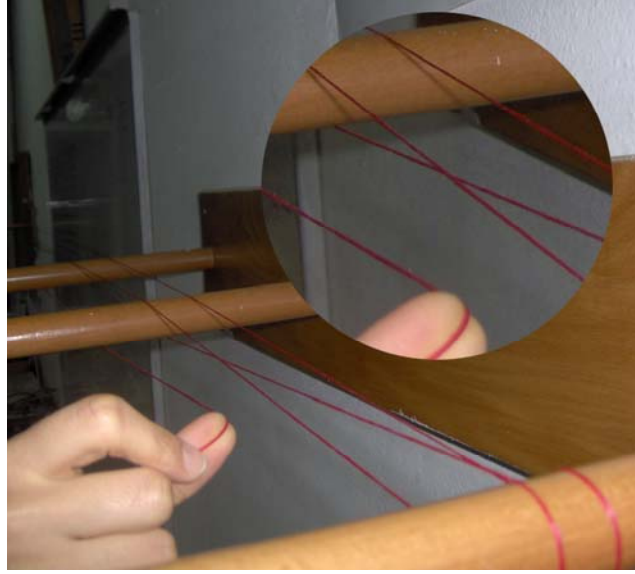
El dokuma atölye alanının sınırlı olduğu yerlerde kullanılır. Atölye içinde duvarlara yerleştirilmiş metal veya ağaç çubuklar yardımıyla çözgü aparatında hazırlanır (Şekil 21). Çözgü işleminde bir kişi çalışacaksa çubuklar çalışacak kişinin daha az yorulacağı şekilde kare, dikdörtgen ya da daire biçiminde sıralanır. İki ya da daha fazla kişi çalışacaksa ve çözgünün uzun olması isteniyorsa çubuklar duvarda aynı eksende olacak şekilde dizilmelidir.

Çözgü hazırlanacak olan ipin ucu, duvarda belirli aralıklarla yerleştirilmiş olan demir çubuklardan en alt veya en üstte bulunanlardan bir tanesine bağlanır. Ardından ikinci veya üçüncü çubuklarda çapraz yapılarak diğer bütün çubukların üzerinden alınır. İplikler istenilen çözgü uzunluğuna ulaşıncaya kadar çubuklar üzerine çekilmeye devam edilir.



Şekil 21. Duvarda çözgü hazırlama düzeneği (Modül 215ESB396)

Çapraza alma (Şekil 22) işleminin amacı işin tezgâha bağlanması anında ipliklerin sırasının karışmasını önlemek ve iplerin herhangi bir sebeple kopması durumunda kopan çözügünün yerinin kolayca bulunmasını sağlamaktır. Ayrıca renkli çözügü hazırlama sırasında çözügü ipliklerinin sayısının kontrol edilmesine yardımcı olur. Desen işlemi sırasında da sırası gelen ipliğin yerini bulmak için çapraz işleminden faydalanılır.

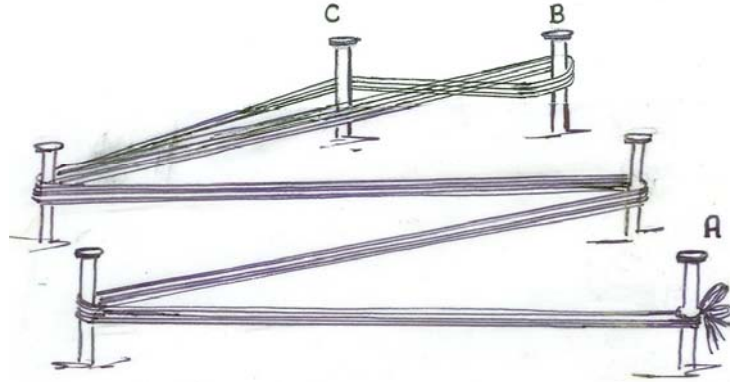


Şekil 22. Çapraza alma işlemi

Çözügünün hazırlanması dokumanın enine göre gerekli çözügü tel sayısı tamamlanıncaya kadar sürdürülür. Çözügü hazırlama işlemi bittikten sonra çapraz değişik renkte ve daha kalın bir iplikle bağlanır. Çaprazı bağlanan çözügü her iki ucundan takılı bulunduğu çubuklar yardımıyla çözügü hazırlama aparatından alınarak çözügü levendi üzerine gergin bir şekilde sarılır. Levende sarma işlemi çapraza uzak olan çözügü ucundan başlanarak çaprazın, çözügü köprüsüne ulaşacağı bir mesafeye gelinceye kadar sürdürülür. Bu aşamadan sonra çaprazda bulunan iplikler yerine çubuklar geçirilerek çözügünün ucu kesilir ve işin bağlanmasına geçilir.

2.3.2. Yerde özgü hazırlama

Yerde özgü hazırlama sistemi (Şekil 23), duvarda çözgü hazırlama sistemi ile aynı özellikleri taşımaktadır. Bu sistemdeki tek fark kullanılan çubukların duvarda değil yerde olmasıdır.



Şekil 23. Yerde özgü hazırlama düzeneği (Sarıoğlu, 1994)

2.3.3. Dolapta özgü hazırlama

El dokuma atölyelerinde kullanılan bu tip çözgü aparatlarının temel özelliği, çözgü hazırlayan kişinin sabit durarak kendi ekseni etrafında dönen bir dolap üzerine çözgü hazırlamasıdır (Şekil 24).



Şekil 24. Dolapta çözü hazırlama düzeneği.

Dolap üzerinde dönebileceği bir mil ile zemine sabitlenmiştir. Genellikle silindir biçiminde olan dolabın baş ve son tarafına yakın kısmında çiviler bulunur. Bu tip çözü hazırlama aparatları bir kişinin rahatça çalışabileceği şekilde tasarlanmıştır. Çözü ipi, dolabın üstünde bulunan bir çiviye bağlanarak çapraz iplerinden geçirilir ve silindir dolap kendi ekseni etrafında çözü uzunluğuna bağlı olarak döndürülür. İstenilen çözü uzunluğuna ulaşıncaya kadar döndürülen dolap, altta bulunan bitiş çivilerinden belirlenen bir tanesine bağlanır. Daha uzun bir çözü için hazırlanmak isteniyorsa alttaki çivinin etrafından alınıp dolap geriye doğru döndürülür, çapraz iplerinden alınarak üstteki çivilere bağlanacak şekilde çözüye devam edilir.

Çözü hazırlama işlemi bittikten sonra çözülerin çaprazı bağlanarak karışmamalarına dikkat edilmelidir. Çözüler daha sonra sarılı bulunduğu dolaptan uçları makasla kesilerek alınıp iş bağlamaya sevk edilir.

3. YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırma tekstil eğitimi programları kapsamındaki, dokuma konulu uygulamalı öğretimlerde, çözgü hazırlama aşamasında karşılaşılan hataların ve zorlukların tespit edilmesi ve giderilmesine yönelik çözgü hazırlama makinesi geliştirmeyi amaçlayan deneysel bir araştırmadır.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, tekstil ile ilgili eğitim veren yükseköğretim kurumlarının uygulamalı dokuma alan derslerine devam eden öğrenciler oluşturmaktadır. Gazi Üniversitesi Mesleki Eğitim Fakültesi, Tekstil Dokuma ve Örgü Öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 2010-2011 ve 2011-2012 Eğitim-Öğretim yılı 4. sınıf öğrencileri araştırmanın örneklemi (Tablo 1) oluşturmuştur.

Tablo 1. Araştırma örnekleminin yıllara ve cinsiyete göre dağılımı

Cinsiyet	2010-2011 4. sınıf öğrencileri	2011-2012 4. sınıf öğrencileri	Toplam	
	Sayı	Sayı	Sayı	%
Erkek	15	12	27	39,13
Kız	23	19	42	60,87
Toplam	38	31	69	%100

Tablo 1’de görünen 2010-2011 eğitim-öğretim yılı 4. sınıf öğrencileri, sorunların belirlenmesinde, 2011-2012 eğitim-öğretim yılında 4. sınıfa devam eden öğrencileri ise hem sorunların belirlenmesinde hem de geliştirilen çözgü hazırlama makinesinin değerlendirilmesinde veri kaynağı olarak kullanılmıştır.

Araştırma kapsamına alınan öğrencilerin, yaş (Tablo 2), cinsiyet, kullandıkları başlıca çözgü çekme sistemleri (Tablo 3) ve ilk kullandıkları eğitim düzeyi hakkında ki bilgiler (Tablo 4) verilmiştir. Bu veriler aynı zamanda öğrencilerin çözgü hazırlama sistemlerine karşı hazır bulunuşlukları hakkında ön bilgi vermektedir.

Tablo 2. Öğrencilerin yaşları

Yaş	2010-2011 4. sınıf öğrencileri		2011-2012 4. sınıf öğrencileri		TOPLAM	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
21	2	5,2	3	9,7	5	7,24
22	13	34,2	7	22,6	20	28,98
23	8	21,1	10	32,3	18	26,08
24	6	15,8	6	19,4	12	17,39
25	9	23,7	5	16,1	14	20,28
Toplam	38	%100	31	%100	69	%100

Tablo 2'den anlaşıldığı gibi araştırmaya toplam 69 öğrenci katılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin %28,98'i 22, %26,08'inin 23 yaşında olduğu genel ortalamadan anlaşılmaktadır.

Tablo 3. Öğrencilerin kullandıkları başlıca çözümlü çekme yöntemleri

Eğitim Öğretim Yılı Yöntem	2010-2011 4. sınıf öğrencileri		2011-2012 4. sınıf öğrencileri		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Duvarda çözümlü hazırlama	36	94,8	31	100	67	97,1
Dolapta çözümlü hazırlama	1	2,6	-	-	1	1,45
Bobinden çözümlü hazırlama	1	2,6	-	-	1	1,45
Toplam	38	%100	31	%100	69	%100

Tablo.3'de anlaşıldığı gibi öğrencilerin karşılaştığı ilk çözümlü çekme yönteminin duvarda çözümlü çekme olduğu % 97,1'lik oranla açıkça görülmektedir. Bu tablodan yola çıkarak en çok kullanılan yöntemin duvarda çözümlü hazırlama olduğu söylenebilir.

Tablo 4. Öğrencilerin duvarda çözgü çekme aracını ilk kullandıkları eğitim düzeyi

Eğitim Öğretim Yılı Eğitim düzeyi	2010-2011 4. sınıf öğrencileri		2011-2012 4. sınıf öğrencileri		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Lise	17	44,73	7	22,59	24	34,78
Yüksekokul	1	2,63	-	-	1	1,44
Üniversite	20	52,63	24	77,41	44	63,76
Toplam	38	%100	31	%100	69	%100

Araştırmaya katılan öğrencilerin %63,76'sı duvarda çözgü çekme yöntemini ilk olarak üniversitede kullandığı Tablo 4'de anlaşılmaktadır. Gazi Üniversitesi Mesleki Eğitim Fakültesi El Sanatları Bölümünde duvarda çözgü hazırlama sisteminin kullanılması ve özellikle 2011-2012 Eğitim- Öğretim yılı öğrencilerinden %77,41'inin ilk olarak üniversitede çözgü çekmiş olmasından dolayı araştırma grubunun az deneyimi olduğunu söylenebilir.

3.3. Ölçme Aracının Geliştirilmesi

Dokuma dersi kapsamındaki uygulamalarda, araştırmanın “çözgü hazırlamada zaman, iplik sarfiyatı ve istenilen kalitede de çözgü elde edilememe gibi sorunlarla karşılaşmaktadır” (1. hipotez) ve “geliştirilen çözgü hazırlama makinesi ile geleneksel çözgü hazırlama yöntemi arasında kullanımı açısından anlamlı farklılık vardır” (3. hipotez) hipotezlerini ortaya koymaya yönelik araştırmacı tarafından beş dereceli likert tipi ölçek geliştirilmiş ve uzman görüşlerine sunulmuş ve alınmış eleştiriler doğrultusunda son şekli verilmiştir. Geliştirilen ölçek deneme amacıyla 2010-2011 Eğitim-Öğretim yılı 4. Sınıfına devam eden 38 öğrenciye uygulanmış ve analiz edilmiş, amaçlara uygunluk açısından yeterli görülmüştür. Bu deneme uygulamasıyla yaklaşık bir yıl aralıkla uygulanan hipotezlerin test sonuçları arasında anlamlı bir fark olmamasıda ($p>0,05$) ölçeğin güvenilirliğini ortaya koymaktadır.

Geliştirilen beşli likert tipi ölçekte, her ifade için verilecek cevap kodları 1.00 ile 5.00 arasında değişmektedir. Öğrenciler, her ifadeye ilişkin görüşleri “hiç katılmıyorum”, “az katılıyorum”, “orta derecede katılıyorum”, “çok katılıyorum” ve

“kesinlikle katılıyorum” seçeneklerinden birisini işaretleyerek belirtmişlerdir. Ölçekte yer alan aralıkların eşit olduğu (4/5) düşüncesinden hareket ederek seçeneklere ait sınırlar aşağıda belirtilmiştir.

- (1) 1.00 – 1.80 Hiç katılmıyorum;
- (2) 1.81 – 2.60 Az katılıyorum;
- (3) 2.61 – 3.40 Orta derecede katılıyorum;
- (4) 3.41 – 4.20 Çok katılıyorum;
- (5) 4.21 – 5.00 Kesinlikle katılıyorum.

Geliştirilen ölçek dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde öğrenciyi tanımaya ve dokuma dersi uygulamalarında çözümlü hazırlama deneyimlerine ilişkin bilgi edinmeye yönelik 4 ifadeye; ikinci bölümde fiziksel zorlukların tespiti için 16 ifadeye; üçüncü bölümde belirli sayıdaki çözümlü hazırlama işlemine harcanan zamanın tespitine ilişkin 10 ifadeye ve dördüncü bölümde çözümlü kalitesini etkileyen faktörlerin tespiti için 8 ifadeye olmak üzere ölçek toplam 38 ifadeye yer verilmiştir. (Ek 4).

3.4. Veri Toplama Teknikleri ve Verilerin Toplanması

Geliştirilen ölçek, araştırmanın 1. Hipotezi doğrultusunda sorunların tespitine ilişkin ön verileri elde etmek ve üzere, Dokuma Teknolojisi I-II ve Dokuma Üretim Dersini alan Gazi Üniversitesi Mesleki Eğitim Fakültesi Tekstil Dokuma ve Örgü Öğretmenliği Programı, 2010- 2011 Eğitim - Öğretim yılı 4. sınıf öğrencilerine ön test olarak uygulanmıştır.

Ön testten elde edilen bulgulara göre araştırmanın 2. Hipotezi doğrultusunda belirlenen güçlüklerin çözümüne yönelik, daha zahmetsiz ve kısa sürede, kaliteli çözümlü hazırlamaya olanak tanıyan çözümlü hazırlama makinesinin tasarımı araştırmacı tarafından yapılmıştır. Bu süreçte malzeme ve donanım araştırması yapılmış seçilen malzeme ve donanım amaca uygunluk açısından değerlendirilerek denenmiş ve uygun görülenler prototip üretimde kullanılmıştır.

Kullanımda ortaya çıkabilecek aksaklıkları somut olarak belirleyebilmek amacıyla, üretilen model makinenin ön deneme çalışması yapılmıştır. Bunun için 2011-2012 Eğitim-Öğretim yılı başında Gazi Üniversitesi Mesleki Eğitim Fakültesi Tekstil Dokuma ve Örgü Öğretmenliği bölümünde okuyan 3. sınıf öğrencilerine, Dokuma Teknolojisi II dersi kapsamında Tek Bobinden Çözü Hazırlama Makinesinin tasarlanan ilk şekliyle tanıtımı yapılmıştır. Tanıtım sonrası makinenin öğrenciler tarafından denenmesi sağlanmıştır. Deneme çalışmasında, çözgü hazırlama makinesi 8 metre uzunluğundaki 80 adet kırmızı çözgüyü 25 dakikada çekmiştir. Aynı özelliklere sahip 8 metre uzunluğundaki 80 adet mavi çözgüyü de 25 dakikada çekmiştir. İpliklerin karışma riskinden dolayı ilk önce üst kumaş çözgüleri, daha sonra alt kumaş çözgüleri makineye beslenmiş ve çekilmiştir. Çözgü çekme makinesi toplamda 8 metre uzunluğundaki 160 adet çözgü çekme işlemini yaklaşık olarak 50 dakikada tamamlamıştır (çekim sırasında duraklamalar dikkate alınmamıştır).

Model makine ile çözgü hazırlama işleminde öğrenci görüşleri ve araştırmacının gözlemlerine göre başlıca iki sorun belirlenmiştir.

1. Farklı renkteki çözgü ipliklerinin ayrı ayrı çekilmesiyle çözgü hazırlama süresi uzamıştır.

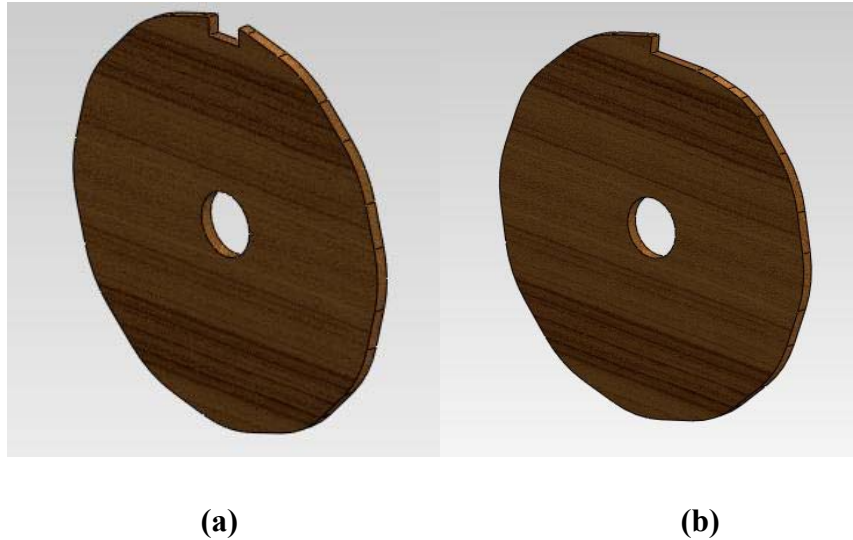
2. Bölümlere ayrılmış levent üzerindeki disk tırnaklarının belirgin olmaması nedeniyle, iplik kılavuzundan gelen çözgü ipliğinin diskler arası geçişinde güçlük ve hata gözlenmiştir. Bu durum çözgü iplikleri arasında gerginlik farkına da neden olmuştur.

Belirlenen bu sorunların giderilmesine yönelik çalışmalar planlanarak gerçekleştirilmiştir.

1. sorunun (farklı renkteki çözgü ipliklerinin ayrı ayrı çekilmesiyle çözgü hazırlama işlemi süresinde uzama) çözümüne yönelik denemelerde üst kumaş ve alt kumaş çözgüleri ayrı kılavuzlardan, aynı anda makineye beslenmiş, bu durumda karışma olmadığı görülmüştür. Ayrıca, farklı iki ipliğin tek seferde çekilmesiyle çözgü hazırlama işlemi daha kısa zamanda tamamlanmıştır. Bu yöntemle toplam 160 adet çözgü 25 dakikadan daha az bir zamanda hazırlanabilmiştir. Ek olarak çözgü hazırlama makinesine birbirinden bağımsız 4 iplik kılavuzu ve 4 iplik tansiyonu takılmasıyla 4

bobinden birden çekilen ipliklerle çözü hazırlama işleminin yapılabileceği de anlaşılmıştır.

2. sorunun (çözgü hazırlama makinesinin çalışması sırasında bölümlere ayrılmış çözgü levendinin üzerinde bulunan disk tırnaklarının belirgin olmamasından dolayı ipliğin diskler arası geçişinde güçlük ve hata) çözümüne yönelik denemelerde disk tırnakları tek yönlü hale getirilerek iplik tarafından daha hassas algılanması sağlanarak sorun çözülmüştür (Şekil 25). Ayrıca tek bobinden çözgü hazırlama makinesinin devir hızının düşürülmesiyle, çözüler arası gerginlik farkının en aza indirilebileceği de anlaşılmıştır.



**Şekil 25. Bölümlere ayrılmış çözgü levendini oluşturan tırnaklı disk
(a) Tırnağı düzeltilmemiş (b) Tırnağı düzeltilmiş.**

Dokuma ve Örgü Üretimi ders içeriği gereği üç dokuma tasarımı yapılmaktadır. Örnekleme alınan 2011-2012 Eğitim-Öğretim yılının ikinci yarısında Gazi Üniversitesi Mesleki Eğitim Fakültesi Tekstil Dokuma ve Örgü Öğretmenliği bölümünde okuyan 4. sınıf öğrencileri, ilgili ders içeriği gereği birinci dokuma tasarımları için duvarda çözgü çekme aracını kullanmışlardır. Sonrasında 1. araştırma hipotezi ön test uygulanması ile test edilmiştir. Daha sonra aynı gruba, geliştirilen ve gözlenen aksaklıkları giderilen model makine hakkında bilgilendirmek üzere sunum yapılmış ve makinenin ikinci ve üçüncü dokuma tasarımlarında kullanılması sağlanmıştır. İki farklı yöntemde çözgü

hazırlama işleminin kısa zaman aralıklarıyla uygulanmasına, çözgü çekme işlemleri arasındaki farkın daha net sağlamak ve doğru ve güvenilir bilgi elde edebilmek açısından özellikle tercih edilmiştir. Makine öğrenciler tarafından kullanıldıktan 3. araştırma hipotezi son test uygulaması ile test edilmiştir.

3.5. Verilerin Analizi

Verilerin analizinde SPSS 17 istatistik programı kullanılmıştır. Araştırmanın 1. ve 3. Hipotezine ilişkin öğrenci görüşlerine dayalı veriler istatistiksel olarak analiz edilmiştir.

Araştırmanın 2. Hipotezi doğrultusunda karşılaşılan sorunları gidermek üzere geliştirilen model makinenin elemanları ve çalışma prensibi ilgili başlık altında ayrıntılı olarak ve fotoğraflarla desteklenerek açıklanmıştır.

Ölçeğin birinci bölümünün analizinde, öğrenciyi tanımaya ve dokuma dersi uygulamalarında çözgü hazırlama deneyimlerine ilişkin bilgilerin frekans (f) ve yüzde (%) dağılımları alınmıştır. Ölçeğin ikinci bölümünde karşılaşılan fiziksel zorluklara ve dördüncü bölümünde kaliteyi etkileyen faktörlere ilişkin her bir ifadenin frekans (f), yüzde dağılım (%), aritmetik ortalama (\bar{x}) ve Standart sapmaları (s) alınmış; bölümlerin genel ortalamaları ise olumsuz ifadeler (*) ters yönde puanlanarak hesaplanmıştır. Ölçeğin üçüncü bölümünde çözgü hazırlama işlemine harcanan zamanın tespitine ilişkin verilerin frekans (f) ve yüzde dağılımları (%) alınmıştır. Ön test ve son test verileri arasındaki farklılık ise T testi ile 0.05 anlamlılık düzeyinde belirlenmiştir.

Analizler sonucu elde edilen bulgular, alt amaçlar paralelinde oluşturulan başlıklar altında sunularak açıklanmış ve yorumlanmış, karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR ve YORUM

Bu bölümde; araştırmanın amaçları doğrultusunda duvarda çözümler hazırlamada karşılaşılan sorunlara ilişkin bulgulara, bu sorunlara çözüm getirmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen çözümler hazırlama makinesinin ayrıntılı tanıtımına ve kullanımına ilişkin örnek bir uygulamaya, model makinenin kullanımında karşılaşılan sorunlara ve söz konusu iki sistemin karşılaştırılmasına ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Duvarda Çözüm Hazırlamada Karşılaşılan Sorunlar

“Duvarda Çözüm Hazırlama” sisteminde karşılaşılan sorunlara ilişkin ön testten elde edilen bulgular, amaçlar doğrultusunda fiziksel, zaman ve kalite açısından olmak üzere ayrı başlıklar altında tablolar halinde sunularak açıklanıp yorumlanmıştır.

4.1.1. Fiziksel Açıdan

Duvarda çözümler hazırlamada fiziksel zorluk olarak algılanan bulgular Tablo 5’de sunulmuştur.

Tablo 5. Duvarda çözümler hazırlama sisteminin fiziksel zorlukları

Fiziksel Zorluklar	(1) Hiç		(2) Az		(3) Orta		(4) Çok		(5) Kesin		N	\bar{X}	s
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%			
1. Çözüm hazırlama işlemini sevmiyorum. *	2	6,5	4	12,9	13	41,9	3	9,7	9	29,0	31	3,41*	1,23
2. Çözüm hazırlamada çapraz alma işlemini karıştırıyorum. *	17	54,8	6	19,4	2	6,5	5	16,1	1	3,2	31	1,93*	1,26
3. Çözüm hazırlama işlemi beni fiziksel olarak yoruyor. *	-	-	3	9,7	6	19,4	8	25,8	14	45,2	31	4,06*	1,03
4. Çözüm hazırlama aparatını rahatlıkla kullanabiliyorum.	6	19,4	3	9,7	12	38,7	5	16,1	5	16,1	31	3,00	1,31
5. Çözüm hazırlama işlemi çok zamanımı alıyor. *	-	-	2	6,5	13	41,9	6	19,4	10	32,3	31	3,77*	0,99
6. Çözüm hazırlama aparatını istediğim zaman kullanabilme imkânına sahibim.	6	19,4	5	16,1	12	38,7	3	9,7	5	16,1	31	2,87	1,31
7. Çözüm hazırlamada genellikle tek renk ip kullanıyorum.	11	35,5	9	29,0	7	22,6	3	9,7	1	3,2	31	2,16	1,12
8. Çok renkli çözümleri de kolaylıkla hazırlayabiliyorum.	5	16,1	8	25,8	11	35,5	4	12,9	3	9,7	31	2,74	1,18
9. Çözüm hazırlarken en az bir kişiden yardım alıyorum. *	1	3,2	1	3,2	2	6,5	9	29,0	18	58,1	31	4,35*	0,98
10. Çözüm hazırlarken yardımcı bulmakta zorlanıyorum. *	8	25,8	5	16,1	6	19,4	4	12,9	8	25,8	31	2,96*	1,55
11. Çözümleri makineye aktarırken karıştırıyorum. *	2	6,5	12	38,7	5	16,1	5	16,1	7	22,6	31	3,09*	1,32
12. Çözümleri karıştırdığımda yeni çözüm geliyor. *	17	54,8	10	32,3	3	9,7	-	-	1	3,2	31	1,64*	0,91
13. Çözümleri makineye aktarırken en az bir kişiden yardım alıyorum. *	2	6,5	1	3,2	4	12,9	3	9,7	21	67,7	31	4,29*	1,21
14. Çözümleri makineye aktarırken yardımcı bulmakta zorlanıyorum. *	7	22,6	5	16,1	8	25,8	2	6,5	9	29,0	31	3,03*	1,53
15. Çözümleri çözüm levendine düzgün sarıyorum. *	5	16,1	5	16,1	14	45,2	4	12,9	3	9,7	31	2,83*	1,15
16. Çözümleri makineye aktardıktan sonra düzeltmek çok zamanımı alıyor. *	1	3,2	7	22,6	9	29,0	5	16,1	9	29,0	31	3,45*	1,23
GENEL											31	2,74	

Bulgulara göre çözümler hazırlamada (İfade 9) 4,35'lik ve çözümleri makineye aktarmada (İfade13) 4,29'luk ortalama katılım ile en az bir kişiden yardım alma zorunluluğu ön plana çıkmaktadır. “Duvarı çözümler çekme aparatını istediğim zaman kullanabilme imkânına sahibim” ifadesine ise öğrencilerin katılım ortalaması 2,87'dir. Tablo 5'deki bulgulardan “Çözümleri karıştırdığımda yeniden çözümler çekiyorum” ifadesine ise öğrencilerin çoğunlukla katılmadıkları (1,64) yani, çoğunluğun böyle bir durumla karşılaşmadığı anlaşılmaktadır. Öğrenciler “Duvarı çözümler hazırlama aparatını rahatlıkla kullanabiliyorum” ifadesine ortalama 3,00'lük katılımı zorlandıklarını, “çözümler hazırlama işleminin çok zamanımı alıyor” ifadesine ortalama 3,77'lik, “çözümler hazırlama işlemi beni fiziksel olarak yoruyor” ifadesine ise 4,06'lık katılımı çözümler hazırlamanın yorucu bir işlem olduğunu belirtmişlerdir.

Öğrencilerin “Duvarı çözümler çekme aparatını istediğim zaman kullanabilme imkânına sahibim” ifadesine 2,87'lik ortalama ile katılımı, duvarlarda sabit olan çözümler hazırlama düzeneğinin, farklı derslerde de kullanılan sınıf ortamında kalması, dolayısıyla kullanımının kısıtlı olması nedeniyle doğaldır. Öğrenciler ders aralarındaki boş zamanlarını, o zaman diliminde çözümler hazırlama düzeneğinin bulunduğu sınıf ortamının uygun olmamasından ötürü değerlendirememektedirler. Öğrencilerin “çözümler hazırlama işlemi çok zamanımı alıyor” ve “çözümler hazırlama işlemi beni fiziksel olarak yoruyor” ifadelerine yüksek ortalama ile katılımı, çözümler hazırlamanın aynı zamanda sevilmeyen bir işlem olduğunu da düşündürmektedir. Ayrıca olası bir kazaya sebebiyet vermemesi için duvarı belirli bir yüksekliğe sabitlenen çözümler hazırlama aparatını, boy ortalaması kısa olan öğrencilerin kullanmada zorlandığı gözlenmiştir. Bu durumun dolaylı olarak “duvarı çözümler çekme aparatını rahatlıkla kullanabiliyorum” ifadesine katılım ortalamasını düşürdüğü söylenebilir.

4.1.2. Zaman Açısından

Öğrenciler birinci dokuma tasarımları için ortalama 300 – 400 adet arasında çözü çökmüştür. Öğrenciler tarafından çekilen çözüler, tek ve çok renkli olmakla birlikte tek katlı ve çok katlı olarak farklı kumaş türleri için kullanılmıştır. Tablo 6’da farklı dokuma kumaş yapıları için çözü çekme işlemine harcanan zamana ilişkin öğrenci görüş ve değerlendirmeleri sunulmuştur.

Tablo 6. Duvarda çözü hazırlama sisteminin zaman açısından değerlendirilmesi

Zaman Açısından Değerlendirme	0-30 dk		30-60 dk		1-2 saat		2 - 3 saat		3 saatten fazla	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1. Tek renkli tek katlı kumaşlar için çözü hazırlama zamanı.	7	22,6	20	64,5	4	12,9	-	-	-	-
2. Çok renkli tek katlı kumaşlar için çözü hazırlama zamanı.	-	-	3	9,7	7	22,6	16	51,6	5	16,1
3. Tek katlı kumaşlar için çözü ipliklerinin gerginlik ayarı.	-	-	11	35,5	13	41,9	6	19,4	1	3,2
4. Tek katlı kumaşlar için çözülerin makineye aktarılması.	-	-	11	35,5	6	19,4	11	35,5	3	9,7
5. Tek katlı kumaşlar için hazırlanan çözü karışıklığının giderilmesi.	3	9,7	10	32,3	13	41,9	3	9,7	2	6,5
6. Tek renkli çok katlı kumaşlar için çözü hazırlama zamanı.	-	-	11	35,5	17	54,8	3	9,7	-	-
7. Çok renkli çok katlı kumaşlar için çözü hazırlama zamanı.	-	-	5	16,1	11	35,5	13	41,9	2	6,5
8. Çok katlı kumaşlar için çözü ipliklerinin gerginlik ayarı.	7	22,6	11	35,5	10	32,3	2	6,5	1	3,2
9. Çok katlı kumaşlar için çözülerin makineye aktarılması.	4	12,9	9	29,0	9	29,0	6	19,4	3	9,7
10. Çok katlı kumaşlar için hazırlanan çözü karışıklığının giderilmesi.	1	3,2	5	16,1	12	38,7	8	25,8	5	16,1

Tablo 6’deki verilere göre öğrencilerin %64,5 ‘lik gibi büyük bir çoğunluğu tek renkli tek katlı kumaşların çözüsünü 30 - 60 dakika arasında çektiğini ifade etmiştir. Öğrencilerin %54,8’i tek renkli çok katlı kumaşlar için 2-3 saat arasında çözü hazırlayabildiğini belirtmiştir. Çok renkli tek katlı (%51,6) kumaşlar ve çok renkli çok katlı (%41,9) kumaşlar için çözü hazırlama zamanı 2-3 saat arasında değişiklik göstermiştir. Tek renkli kumaşlarda, tek katlı (%41,9) ve çok katlılar (%38,7) için hazırlanan çözülerde herhangi bir karışıklık olması durumunda öğrencilerin 1 ya da 2 saat düzeltmeler için zaman harcadıkları anlaşılmaktadır.

Kumaş için seçilen çözümlerin çok renkli olması, renk raporuna göre her rengin bulunması gereken aralıkta ve sayıda alınmasını ya da renklerin gereken sayıda, dokuma makinesine aktarma sırasında birleştirilmek üzere ayrı ayrı hazırlanmasını gerektirdiğinden çözgü hazırlama süresini uzatmaktadır. Bu durum tek katlı ya da çok katlı olsun tüm kumaş çözümleri için geçerlidir. Ek olarak çözgü sayısının artması ise süreyi doğal olarak uzatmaktadır. Bu nedenle çok renkli ve çok katlı kumaşlarda çözgü hazırlama işlemlerinin daha fazla zaman aldığı söylenebilir.

4.1.3. Kalite açısından

Duvarda çözgü hazırlama sisteminde çözgü ve kumaş kalitesini etkileyen faktörlere ilişkin bulgular Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7. Duvarda çözgü hazırlama sisteminde kaliteyi etkileyen faktörler

Kaliteyi Etkileyen Faktörler	(1) Hiç		(2) Az		(3) Orta		(4) Çok		(5) Kesin		N	\bar{X}	s
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%			
1. Çözgü hazırlanırken çözgüler arası gerginlik farkı oluşmaktadır.*	-	-	-	-	8	25,8	10	32,3	13	41,9	31	4,16*	0,82
2. Hazırlanan çözgüler makineye taşınırken karışmaktadır.*	-	-	3	9,7	6	19,4	9	29,0	13	41,9	31	4,03*	1,01
3. Çözgü uzunluklarının farkından dolayı iplik sarfiyatı ortaya çıkmaktadır.*	1	3,2	6	19,4	8	25,8	10	32,3	6	19,4	31	3,45*	1,12
4. Hazırlanan çözgüler makineye aktarıldığında aynı uzunlukta olmaktadır.	6	19,4	11	35,5	9	29,0	3	9,7	2	6,5	31	2,48	1,12
5. Çözgüler makineye taşınırken tüylenmektedir.*	2	6,5	8	25,8	6	19,4	9	29,0	6	19,4	31	3,29*	1,24
6. Çözgü hazırlanırken iplikler zarar görmekte ve bu durum dokumayı zorlaştırmaktadır.*	2	6,5	6	19,4	9	29,0	5	16,1	9	29,0	31	3,41*	1,28
7. Çözgüler çözgü levendine kumaş eninde sarılabilmektedir.	6	19,4	7	22,6	10	32,3	5	16,1	3	9,7	31	2,74	1,23
8. Çözgüler çözgü levendine eşit gerginlikte ve düzgün şekilde sarılabilmektedir.	7	22,6	14	45,2	7	22,6	1	3,2	2	6,5	31	2,25	1,06
GENEL											31	2,37	

Öğrenciler kaliteyi etkileyen faktörler olarak, çözümler arası gerginlik farkı oluştuğunu (İfade 1) 4,16 ortalama ile ve hazırlanan çözümlerin makineye aktarırken karıştığını (İfade 2) 4,03 ortalama ile belirtmişlerdir. Ayrıca “Hazırlanan çözümler çözgü levendine kumaş eninde sarılabilmektedir” ifadesine ortalama 2,74’lük katılımdan çözümlerin çözgü levendine kumaş eninde sarılamadığı anlaşılmıştır.

Çözgü hazırlanırken çözümler arasında oluşan gerginlik farkının çözümlerin karışmasını neden olduğu ve bundan dolayı “Çözümler makineye aktarırken karışmaktadır” ifadesine katılım ortalamasını (4,03) yükselttiği söylenebilir. Çözümlerin çözgü levendine kumaş eninde sarılamaması, çözgü levendi ve tarak arasında açığı oluşturarak sürtünmeden dolayı kenar ipliklerinin dokuma sırasında kopmasına neden olduğu için, istenmeyen bir durumdur. Bulgular kumaş eninde ve düzgün sarımın gerçekleştirilemediğini göstermektedir. Bu durumun çözgü kalitesini olumsuz etkilemesi ayrıca öğrencinin motivasyonunu olumsuz yönde etkilemesi ve derse olan ilgisini azaltması söz konusudur.

4.2. Tek Bobinden Çözgü Hazırlama Makinesi

Geliştirilen model makinenin (Şekil 26) mekanik ve elektronik bölümleri ve bunları oluşturan elemanlar ayrı ayrı detaylı olarak açıklanmıştır. Gerektiğinde açıklamalar çizim ve fotoğraflarla desteklenmiştir. Metin açıklamaları olarak yer verilen çizimlerde Solidworks 2011 katı modelleme çizim programı kullanılmıştır.



- 1- Makine kontrol ünitesi
- 2- Elektronik tablanın bulunduğu kısım
- 3- Hareketli iplik kılavuzu
- 4- İplik tansiyonları
- 5- Bölümlere ayrılmış çözgü levendinin takıldığı kısım

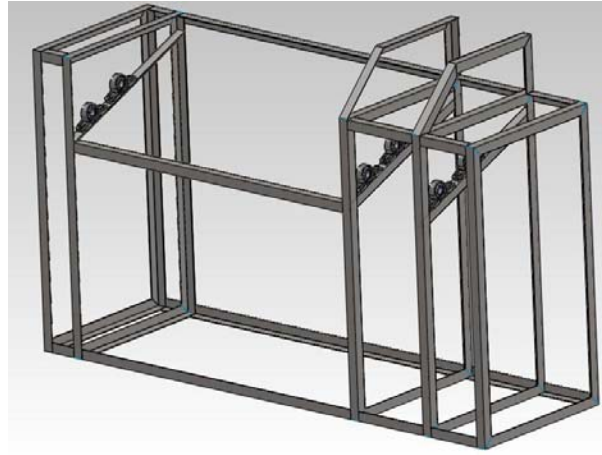
Şekil 26. Tek bobinden çözgü hazırlama makinesi

4.2.1. Tek bobinden çözü hazırlama makinesinin mekanik bölümleri

Tek bobinden çözü hazırlama makinesinin mekanik bölümleri makine iskeleti, gezici iplik kılavuzu ve bölümlere ayrılmış çözü levnedir.

4.2.1.1. Makine iskeleti

Makine iskeleti (Şekil 27) 30 X 30 X 3 mm'lik çelik köşebentten imal edilmiştir. Makinenin rahat taşınabilmesi için iskeletin altına tekerlek konulmuştur.



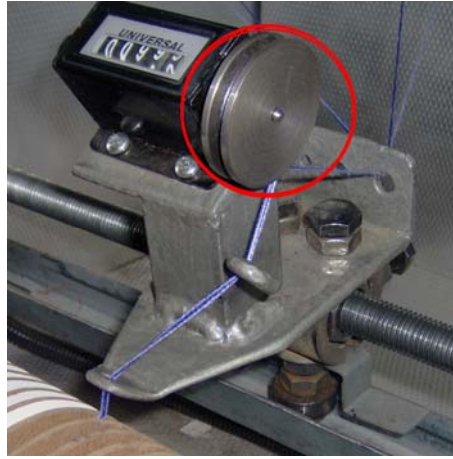
Şekil 27. Makine iskeleti

Makine iskeletinin etrafı 1 mm kalınlığında sac ile kapatılmıştır. Ayrıca makine aparatlarının konulabilmesi için kapaklı özel bölüm yapılmış ve böylelikle daha kullanışlı hale getirilmiştir. Önlem olarak elektronik tabla ve motor bölümü için kilitli kapak konulmuştur. Çözü hazırlama makinesi için kullanılan mekanik ve elektronik kısımları üzerinde barındıran iskelet bütünüyle makine gövdesini oluşturur.

4.2.1.2. Gezici iplik kılavuzu

Gezici iplik kılavuzu, vidalı mil üzerinde sağ ve sola hareket edebilen ve çözü ipliğini bölümlere ayrılmış levende aktaran bölümdür (Şekil 28). Vidalı mil iki rulman tutucusu ile makine gövdesine sabitlenmiştir. Redüktörlü motor yardımıyla vidalı mil kendi eksenini etrafında döndürülebilmektedir. Bu sayede vidalı mil üzerinde bulunan gezici iplik kılavuzunun hareketi sağlanmaktadır. Gezici iplik kılavuzu, vidalı milin

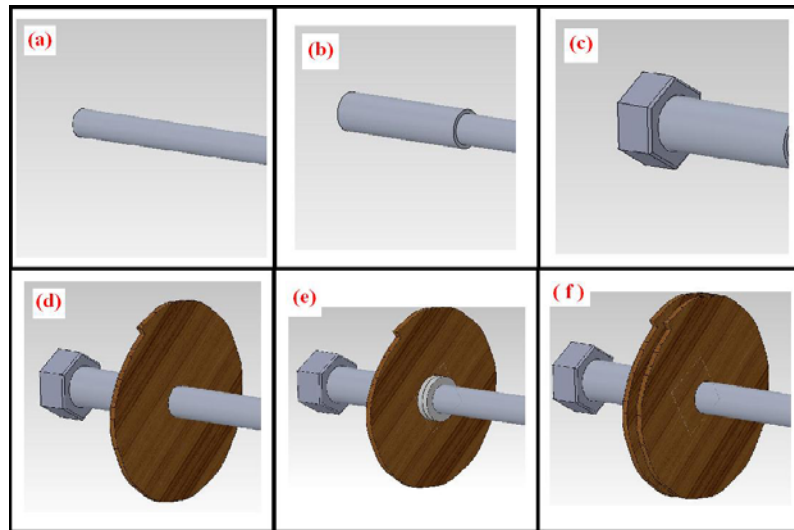
dönmesiyle makine üzerinde sağ ve sola hareket etmektedir. Böylece makineye beslenen çözü ipliğinin, bölümlere ayrılmış çözü levendinin bölümleri arasında geçişi sağlanmaktadır. Ayrıca gezici iplik kılavuzunun üzerinde sayaç bulunmaktadır. Bu sayacın ucuna kanallı tekerlek yapılmış ve bu tekerlek Şekil 28’de işaretlenmiştir. Çözü ipliği bu tekerleğin üzerinden geçirilmekte ve tekerleğin dönmesiyle levende sarılan çözü ipliğinin uzunluğu ölçülebilmektedir.



Şekil 28. Gezici iplik kılavuzu

4.2.1.3. Bölümlere ayrılmış çözü levendi

Aşağıda bölümlere ayrılmış çözü levendinin yapımında kullanılan malzemeler tanıtılmış, dizim şekline göre düzenlenen detay şekillerle açıklanmıştır (Şekil 29).



Şekil 29. Bölümlere ayrılmış çözü levendinin dizimi

- a) Tırnaklı diskleri ve pulları grup halinde taşımak için 16 mm çapında 90 cm uzunluğunda 1 adet alüminyum boru kullanılmıştır. Alüminyumun, çeliğe göre çok daha hafif ve işlenebilme kabiliyetinin yüksek olması, doğal gümüş rengi ve iyi bir yüzey kalitesi sağlaması nedeniyle tercih edilmiştir (Dölen, 2011).
- b) Tırnaklı disklerin sabit ve aynı düzende durması için 90 cm uzunluğundaki alüminyum borunun uç kısmına 19 mm çapında 7,5 cm uzunluğunda alüminyum boru sabitlenmiştir.
- c) Levendin kolay çevrilebilmesi için 19 mm çapındaki alüminyum borunun ucuna, 30'luk anahtar ağızlı somun perçinlenerek sabitlenmiştir.
- d) Çözümlü ipliklerinin sıralı bir şekilde durması ve karışmaması için ipliği deforme etmeyen tırnaklı disk kullanılmıştır.
- e) Tırnaklı diskler arasında boşluk oluşturabilmek için çelik pul kullanılmıştır.
- f) Çelik pul sonrası tırnaklı disk yerleştirilerek çözümlü ipliğinin sarılacağı bölüm oluşturulmuştur.

16 mm çapında 90 cm uzunluğunda alüminyum boru üzerine tırnaklı disk ve pul dizimi yapılmıştır. Levendin son bölümüne 19 mm çapında 7,5 cm uzunluğunda alüminyum boru konularak sabitlenmiş ve böylece tırnaklı disklerin alüminyum boru üzerinden çıkması engellenmiştir. Bölümlere ayrılmış levend üzerine; 101 adet tırnaklı disk ve 200 adet çelik pul takılarak 100 aralık oluşturulmuştur. İki tırnaklı disk arasına konulan demir pulun artırılması bölüm aralığını dolayısıyla bölümlere ayrılmış çözümlü levendinin boyunu artırmaktadır. Bölümlere ayrılmış çözümlü levendinin fazla uzun olması kullanım açısından uygun görülmemiştir. Çözümlü hazırlama işlemi alüminyum boru etrafına sarılarak yapıldığı için tırnaklı disk çapları önemlidir. Disk çapları sarılacak çözümlünün azami uzunluğunu belirlemektedir. Pul sayısı düşürülüp disk çapı yükseltilerek bölümlere ayrılmış levend boyu kısaltılabilir, aynı sayı ve uzunlukta çözümlü hazırlanabilir.

Bütün bu faktörler göz önünde bulundurularak bölümlere ayrılmış çözümlü levendinin ölçüleri belirlenmiştir. Tırnaklı disk ve diskler arasına konulan pulların sayısı sarılacak olan çözümlünün metrajını etkilediği için yapılan denemeler sonucunda 10 cm çapında tırnaklı disk ve diskler arası boşluk için 2 adet çelik pul uygun görülmüştür. Bu

doğrultuda yaklaşık olarak bölümlere ayrılmış levenden her bir aralığına kalın ipliklerle 80 metre, ince ipliklerle 120 metre çözümlü çekilebilmektedir.

4.2.2. Tek bobinden çözümlü hazırlama makinesinin elektronik bölümleri

Tek bobinden çözümlü hazırlama makinesinin elektronik bölümünü,

- elektronik tabla bölümü ve motorlar,
- elektronik sayaçlar ve güvenlik sistemleri
- makine kontrol ünitesi oluşturmaktadır.

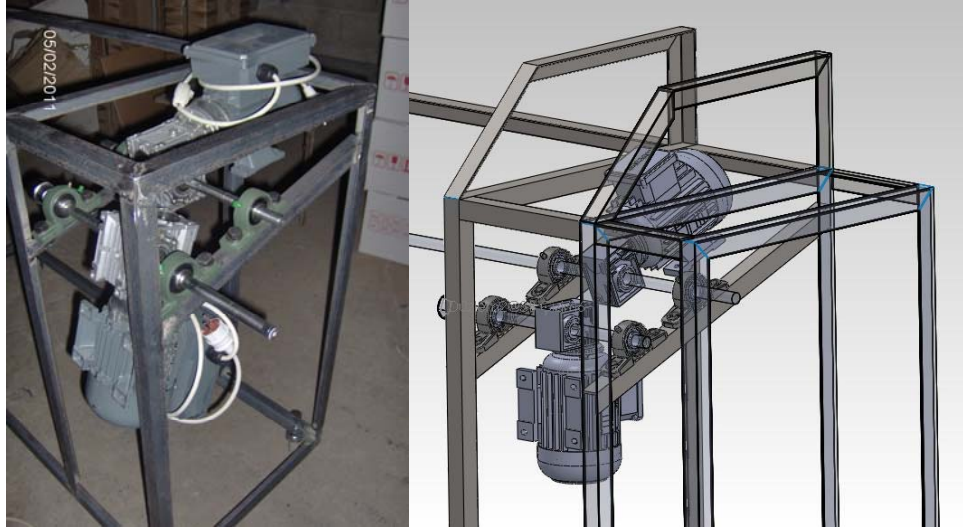
4.2.2.1. Elektronik tabla bölümü ve motorlar

Çözümlü hazırlama makinesinde birbirinden bağımsız iki adet 380 V elektrikle çalışan motor kullanılmıştır. Motorların devrini düşürmek amacıyla motorlara redüktör takılmıştır. Ayrıca motor hızlarının kontrol altına alınabilmesi için sürücüler yerleştirilmiştir (Şekil 30). Sürücülerin kullanılabilmesi dolayısıyla motor hızlarının ayarlanabilmesi için mecburen 380 Volt ile çalışan motorlar kullanılmıştır (Şekil 31). Eğitim ortamında 220 Volt elektriğin kullanıyor olmasından dolayı, güç kaynağı kullanılarak çözümlü hazırlama makinesi 220 Volt elektrikle çalışabilir hale getirilmiştir.



Şekil 30. Elektronik tabla bölümü

Bu motorlardan biri bölümlere ayrılmış çözümlü levendini, diğeri ise vidalı mili çevirmekte ve bu sayede vidalı mil üzerindeki iplik kılavuzunu hareket ettirmektedir. Sürücüler yardımıyla motorların hızları ayarlanmıştır. Deneme çalışmalarından sonra uygun motor hızları belirlenmiştir.



Şekil 31. Makine iskeleti ve motorlar

4.2.2.2. Elektronik sayaçlar ve güvenlik sistemleri

Bölümlere ayrılmış çözümlü levendinin ve hareketli iplik kılavuzunun istenilen pozisyonda durabilmesi ve kontrol edilebilmesi için enkoder diye tabir edilen tur sayaçları (Şekil 32) kullanılmıştır. İstenen çözümlü ipliği uzunluğunu sağlamak için bölümlere ayrılmış çözümlü levendinin tur sayısının belirlenmesi gerekir. Buna tur sayacı yardımcı olur.



Şekil 32. Bölümlere ayrılmış çözümlü levendinin tur sayacı

Makineye her beslenen farklı özellikteki ipliğin metraje göre tur hesabının yapılması gerekir. Çünkü iplik numaralarının farkından dolayı tur sayıları farklılık gösterir (Tablo 8).

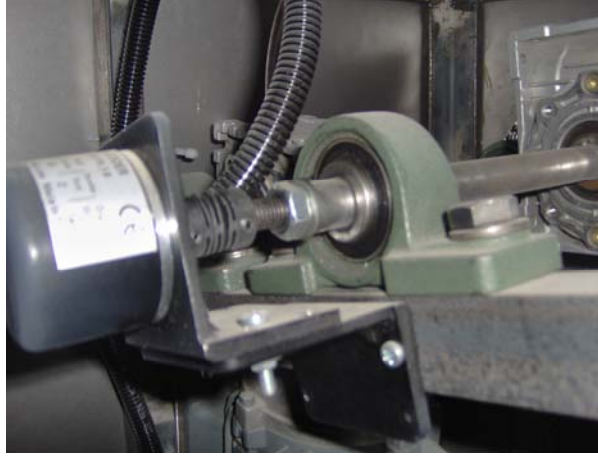
Tablo 8. İplik numaralarının çözgü hazırlama makinesinde karşılık gelen Uzunluk –Tur bilgileri

İplik Numaraları Uzunluk - Tur	9,6 Nm		7,2 Nm		4 Nm	
	5	10	5	10	5	10
Uzunluk (metre)	5	10	5	10	5	10
Tur sayısı	110	212	104	196	102	182

Kalın ipliğin sarım işleminde levent üzerindeki iplik çapı ince ipliğe göre daha hızlı büyüdüğünden dolayı bu fark oluşmaktadır. Buna ilişkin yapılan deneme sonuçları Tablo 8’de görülmektedir. Numaraları farklı iki iplikten 10’ar metre çözgü hazırlanmak istendiğinde, kalın iplik (4 Nm) çözgü levendine sarılırken 10 metre uzunluk 182 tura denk gelirken ince iplikte (9,6 Nm) ise aynı uzunluk yaklaşık 212 tura denk gelmektedir (Tablo 8).

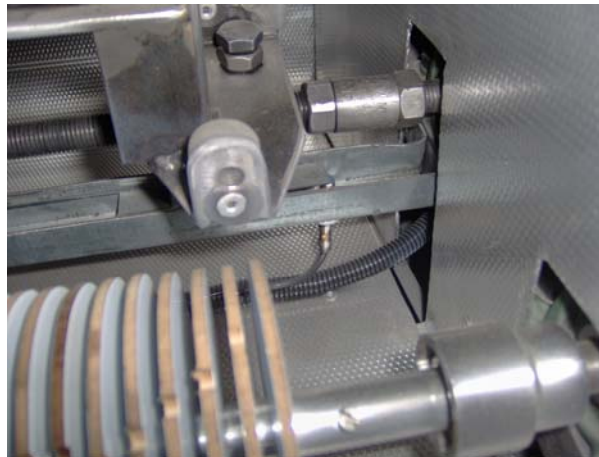
Vidalı mil için kullanılan tur sayacı (Şekil 33) sayesinde, vidalı milin tur sayısı belirlenebilmektedir. Vidalı milin dönmesiyle üzerinde bulunan hareketli iplik kılavuzu sağ ya da sola doğru hareket edebilir. Böylece makineye beslenen ipliğin diskler arası geçişi sağlanır. Dolayısıyla diskler arası mesafenin değişmesi bu tur sayısını değiştirir. Belirlenen tur sayısı makine kontrol ünitesinde travers pozisyon bölümünde yer almaktadır. Diskler arası mesafe kullanılan pul kalınlıklarına göre (3 mm X 2 adet = 6) 6 mm olarak ayarlanmıştır. Leventte kullanılan disk kalınlığı ise 3 mm’dir. Hareketli iplik kılavuzunun diskler arası geçişi için 9 mm’lik ilerleme yapılmalıdır. Belirlenen 9 mm’lik mesafe travers pozisyonda 10,1 tura denk gelmektedir. Bölümlere ayrılmış çözgü levendinin yapımından sonra travers pozisyon değeri belirlenmiştir. Bölümlere ayrılmış çözgü levendinde diskler arası mesafe değiştirilmediği sürece travers pozisyon değeri sabit kalacaktır. Travers pozisyon değeri, olası bir karışıklığa neden olmaması için araştırmacı tarafından şifrelenerek makine kontrol ünitesinden erişilebilirliği sınırlandırılmıştır. Travers pozisyon değeri, çözgü hazırlama makinesinin deneme

üretimi olmasından dolayı ayarlanabilir yapılmıştır. Çözümlü hazırlama makinesinin seri üretiminde bu değeri sabit tutulabilir ve makine kontrol ünitesinden erişilebilirliği iptal edilebilir.



Şekil 33. Hareketli iplik kılavuzunun tur sayacı

Tek bobinden çözümlü hazırlama makinesinde, vidalı milin başında ve sonunda olmak üzere güvenlik amaçlı 2 adet metal algılayıcı sensör (Şekil 34) kullanılmıştır. Kullanılan bu iki sensör hareketli iplik kılavuzunun sınırlarını belirlemektedir. Böylece hareketli iplik kılavuzunun, bölümlü ayrılmış çözümlü levendinde bulunan 1. ve 100. aralığı dışına çıkması engellenmiştir.



Şekil 34. Metal algılayıcı sensör




4.2.2.3. Makine kontrol ünitesi


Çözgü hazırlama makinesinin kontrol ünitesinde dokunmatik ekran (Şekil 35) kullanılmıştır. Dokunmatik ekranda yer alan bölümler aşağıda resimlerle açıklanmıştır.





Şekil 35. Makine kontrol ünitesi

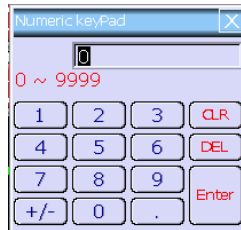
Makine kontrol ünitesinde yer alan tuşların görevleri;

-  Bölümlere ayrılmış çözgü levendini düz (sarma yönü) çevirme tuşudur. Basıldığında bölümlere ayrılmış çözgü levendi arkadan öne doğru döner. Levent hareketini durdurmak için aynı tuşa tekrar basmak yeterlidir. Tuş basılı olduğunda yani aktif iken ekran üzerinde yanıp söner.
-  Bölümlere ayrılmış çözgü levendini ters (sökme yönü) çevirme tuşudur. Basıldığında bölümlere ayrılmış çözgü levendi önden arkaya doğru döner. Levent hareketini durdurmak için aynı tuşa tekrar basmak yeterlidir. Tuş basılı olduğunda yani aktif iken ekran üzerinde yanıp söner.
-  Gezici iplik kılavuzunu sol tarafa kaydırma tuşudur. Basılı tutulduğunda iplik kılavuzu sola doğru hareket etmeye başlar. Üzerine basıldığı sürece aktif durumdadır.


-  Gezici iplik kılavuzunu sağ tarafa kaydırma tuşudur. Basılı tutulduğunda iplik kılavuzu sağa doğru hareket etmeye başlar. Üzerine basıldığı sürece aktif durumdadır.


-  Gezici iplik kılavuzunu başlangıç noktasına gönderir. Basıldığında iplik kılavuzu sağa doğru hareket eder ve bölümlere ayrılmış çözümlü levendinin 1. aralığına geldiğinde otomatik olarak durur. Basılı olduğu durumda başa dön tuşunda “sistem başa dönüyor” yazısı çıkar. Tuş aktif iken ekran üzerinde yanıp söner. İplik kılavuzunu başa dönmeden durdurmak istenirse tuşa tekrar basmak yeterlidir.

-  Tur sayısı butonuna basıldığında yeni bir pencere açılır.




- Açılan pencerede ilgili bölüme 0-9999 aralığında bir değer girilir.

-  1. sütun istenen tur sayısını, 2. sütun ise tamamlanan tur sayısını gösterir.

-  Tuşuna basıldığında, sarılacak olan çözümlerin belirleneceği pencere açılır.

- Açılan pencerede bölümlere ayrılmış çözümlü levendinde yer alan aralıkların numaraları gösterilir. Bu bölüm 5 sayfa halindedir. Her sayfa 20 aralık içerir. Pencerenin alt kısmında yer alan sağ ve sol ok işaretleriyle sayfalar arası geçiş yapılır. Dolayısıyla $5 \times 20 = 100$ olmak üzere bölümlere ayrılmış çözümlü levendi üzerindeki bölüm sayısına denk gelir. Çözümlü levendinde sarılması istenilen aralık bu sayfa üzerindeki tuşlara basılarak belirlenir ve seçilen aralık ekran

üzerinde yanıp söner. Sarılacak olan çözümler belirlendikten sonra  tuşuna basılarak ana ekrana dönülebilir.



1. sayfa



2. sayfa




3. sayfa





4. sayfa



5. sayfa

-  1. sütunda sarılacak olan toplam çözümler adedi, 2. sütunda ise sarımı tamamlanmış çözümler adedini gösterir.

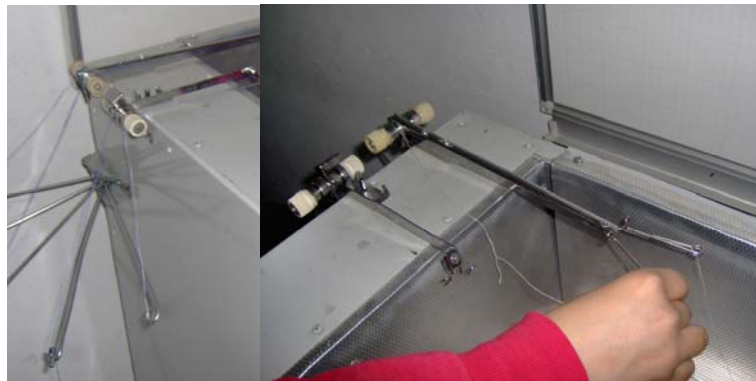
-  Bu tuşa basıldığında o ana kadar sayısı tamamlanmış olan tur ve sarılmış olan çözümler sayısı ekran üzerinde sıfırlanır. Yeni ayar yapımı sırasında ise bu tuş, eski bilgileri sıfırlar.

-  Vidalı milin tur sayısını göstermektedir. Dolayısıyla bu bölümde gezici iplik kılavuzunun diskler arası geçişi sırasında ne kadar ilerleyeceği belirlenir. Çözgü hazırlama makinesinin prototip üretim olmasından dolayı bu değer değiştirilebilir olarak ayarlanmıştır. En uygun değer belirlendiğinde bu bölüm sabitlenmelidir. Bu yüzden travers pozisyon bölümü şifrelenerek ulaşılabilirliği kısıtlanmıştır.

4.3. Model makinede örnek bir uygulama

Bu başlık altında model makinede çözgü hazırlama işlemi örnek bir uygulama ile açıklanmıştır. Uygulama sürecinde makinenin kontrolü için kullanılan mekanik ve elektronik bölümlerin başlangıçta öğrencileri zorladığı, ancak öğrencinin kişisel yatkınlığına göre farklılık göstermekle beraber genellikle bunun kısa sürede aşıldığı gözlenmiştir. İlgili ders kapsamında yapılan uygulamada üst kumaş (lacivert) ve alt kumaş (mavi) için 172, toplamda 344 adet çözgü çekilmiştir. Çekilen her bir çözgü 5 metre uzunluğundadır. Yapılan bu örnek çalışmanın çözgü hazırlama ve makineye aktarma işlemi detayları ile açıklanmıştır.

Hazırlanacak çözgü için seçilen iplik bobinleri, kılavuzlardan ve iplik tansiyonlarından geçirilir (Şekil 36). Model makinede 4 adet iplik tansiyonu olmasından dolayı en fazla 4 bobinden çözgü çekme işlemi yapılabilmektedir.



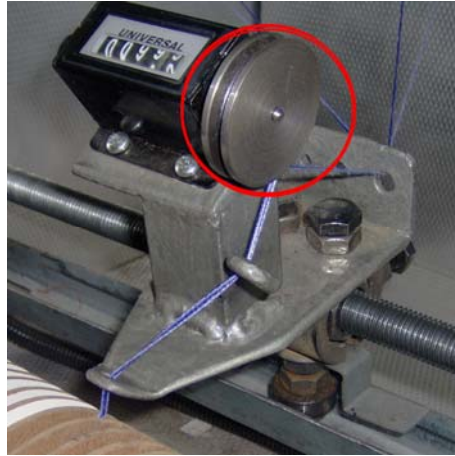
Şekil 36. Çözgü ipliklerinin model makineye takılması

Bölümlere ayrılmış çözü levendi makineye takılır (Şekil 37). Levendin takılması sırasında makinenin çalışır durumda olmamasına dikkat edilmelidir.



Şekil 37. Bölümlere ayrılmış çözü levendinin makineye takılması

Çözü iplikleri hareketli iplik kılavuzunun deliklerinden ve sayaç tekerleğinden (Şekil 38) geçirilir. Çözü ipliği sayaç tekerleğinden düzgün geçirilmelidir. Aksi takdirde iplik uzunluğu hatalı tespit edilir. Makine kontrol ekranında “baş dö” düğmesine basılır ve iplik ucu çözü levendine bağlanır.



Şekil 38. İpliğin hareketli iplik kılavuzunun deliklerinden ve sayaç tekerleğinden geçirilmesi

Makine kontrol ekranında yer alan “ayarlar” düğmesine basılarak çekilecek olan çözü sayısı belirlenir. Bu örnek uygulamada 344 çözü çekilmek istendiği ve 4 bobin makineye beslendiği için bölümlere ayrılmış çözü levendinde $344 / 4 = 86$ aralık

seçilmiştir (Şekil 39). Seçilen toplam aralık sayısı kontrol ekranının ana sayfasında görülebilir.



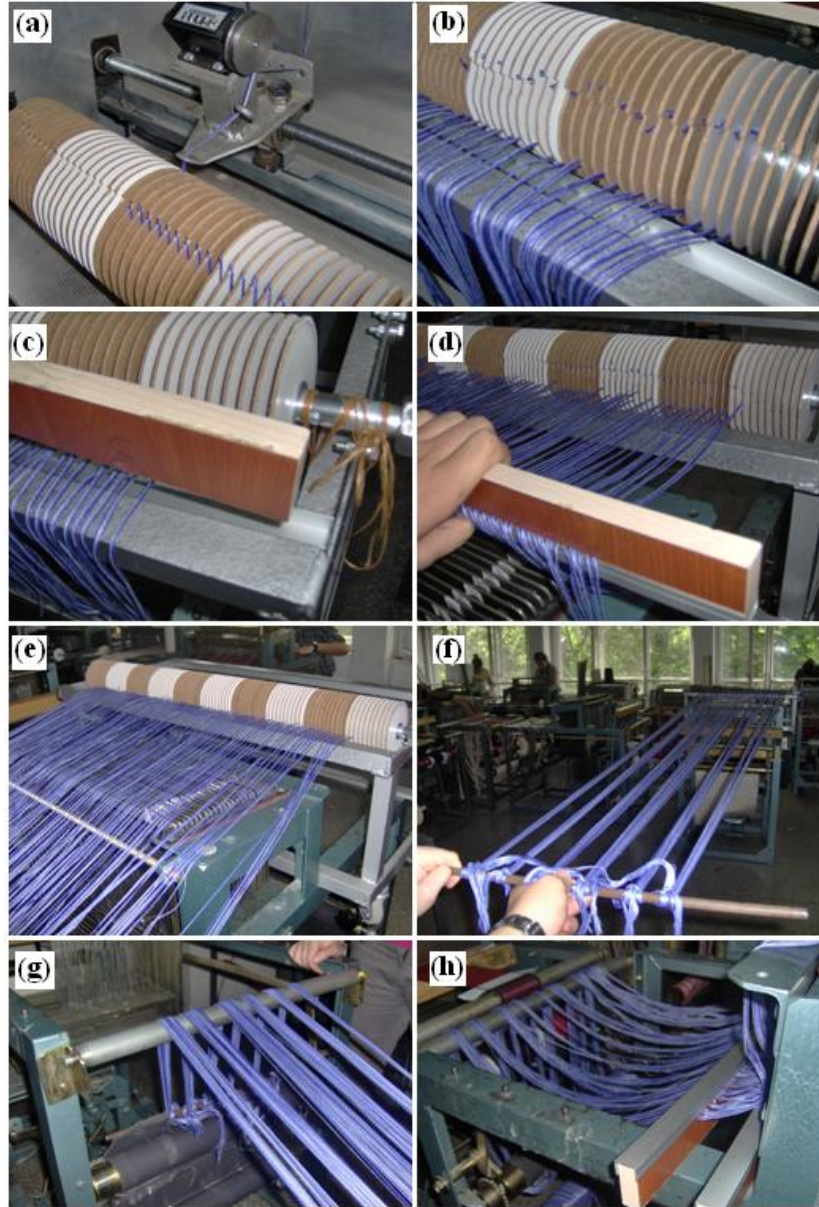
Şekil 39. Çözgü sayısının belirlenmesi

Çözgüde 5 metre uzunluğun kaç tura denk geldiğinin bilinmemesinden dolayı, makine kontrol ekranında (Şekil 40 (a)) tur sayısı olarak 5000 gibi yüksek bir değer girilir. “Otomatik sarım” tuşuna basılarak sarım işlemi başlatılır. Hareketli iplik kılavuzunun üzerinde bulunan ve iplik uzunluğunu ölçen sayaç istenilen uzunluğa denk geldiğinde aynı tuş ile makine durdurulur (b). Makine kontrol ekranında yer alan tur sayısının 1 fazlası yüksek girilen değer ile değiştirilir (c) ve “otomatik sarım” tuşuna basılarak çözgü çekme işlemine devam edilir. Model makine 86 aralık dolduğunda (d) yani toplamda 344 adet çözgü teli çektiğinde kendiliğinden durur. Çözgü hazırlanırken ipliğin kopması durumunda makine kullanıcı tarafından durdurulmalıdır. Gerçekleşen kopma geç fark edilirse kopmanın gerçekleştiği bölüm bulunarak sarılan çözgüler çıkarılmalıdır. Hatalı sarım yapılan kısmın çıkarılması için bölümlere ayrılmış çözgü levendi makineden çıkarılır ve el ile sökme işlemi yapılır. Hatalı sarım yapılan yer çıkarıldıktan sonra çözgü hazırlama işlemi kaldığı yerden devam ettirilir. Hatalı sarım sayısının az olması kopmanın erken fark edilmesine bağlıdır.



Şekil 40. Tur sayısının belirlenmesi

Çözüğü çekmeden sonra yapılan makineye aktarma işlemi Şekil 41’de aşamalı olarak gösterilmiştir. İstenilen çözgü sayısı tamamlana kadar makinenin durması beklenir (a). Bölümlere ayrılmış çözgü levendi makineden çıkartılır ve sehpa üzerine yerleştirilir. Tırnaklı disk üzerinde bulunan çözgü iplikleri bıçak yardımıyla kesilir (b). Uçları çıkarılan çözgü iplikleri özel bir aparat yardımıyla sıkıştırılır (c) ve bölümlere ayrılmış çözgü levendi üzerinde bulunan çözgüler çıkarılmaya başlanır (d). Çözgü iplikleri, levent üzerinden çıkmasına yakın ikinci sıkıştırma aparatı ile sıkıştırılır ve levent üzerinden tamamen çıkartılır (e). Çözgü uçları birinci sıkıştırma aparatından alınarak kumaş bağlantı çubuğuna gergin bir şekilde bağlanır (f). Kumaş bağlantı çubuğuna bağlı olan çözgüler çözgü levendine sarılır (g) ve ikinci sıkıştırma aparatından alınan çözgü uçlarıyla gücü ve ardından tarak taharı yapılır (h). Tahar işleminden sonra sıkıştırma aparatı çıkartılır.



Şekil 41. Çekilen çözümlerin makineye aktarılması

4.4. Model Makinede Karşılaşılan Sorunlar

Model makine, Yoğun olarak kullanıldığı anlaşılan duvarda çözümlü hazırlama sisteminde karşılaşılan sorunları en aza indirmek, çözümlü hazırlama sistemlerine katkı sağlamak amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Bu başlık altında geliştirilen model makinede karşılaşılan fiziksel, zaman ve kalite açısından sorunlara ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Bu bulgular öğrencilerin son test için vermiş olduğu cevapların katılım ortalamalarından elde edilmiştir.

4.4.1. Fiziksel açıdan

Model makinede çözgü hazırlamada fiziksel zorluk olarak algılanan bulgular Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9. Model makinenin fiziksel zorlukları

Fiziksel Zorluklar	(1) Hiç		(2) Az		(3) Orta		(4) Çok		(5) Kesin		N	\bar{X}	s
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%			
1. Makinede çözgü hazırlama işlemini sevmiyorum.*	3	10,0	9	30,0	10	33,3	4	13,3	4	13,3	30	2,90*	1,18
2. Çapraza alma işleminin olmaması çözgü hazırlamayı zorlaştırmaktadır.*	16	53,3	6	20,0	3	10,0	2	6,7	3	10,0	30	2,00*	1,36
3. Çözgü hazırlama işlemi beni fiziksel olarak yoruyor.*	12	40,0	6	20,0	7	23,3	3	10,0	2	6,7	30	2,23*	1,27
4. Çözgü hazırlama makinesini rahatlıkla kullanabiliyorum.	2	6,7	6	20,0	13	43,3	5	16,7	4	13,3	30	3,10	1,09
5. Çözgü hazırlama işlemi çok zamanımı alıyor.*	8	26,7	10	33,3	7	23,3	-	-	5	16,7	30	2,46*	1,35
6. Çözgü hazırlama makinesinin taşınabilir olması kolaylık sağlamaktadır.	-	-	3	10,0	3	10,0	8	26,7	16	53,3	30	4,23	1,00
7. Çözgü hazırlamada genellikle tek renk iplik kullanıyorum.	7	23,3	9	30,0	7	23,3	4	13,3	3	10,0	30	2,56	1,27
8. Çok renkli çözgüleri de kolaylıkla hazırlayabiliyorum.	6	20,0	4	13,3	8	26,7	4	13,3	8	26,7	30	3,13	1,47
9. Çözgü hazırlarken en az bir kişiden yardım alıyorum.*	1	3,3	7	23,3	5	16,7	9	30,0	8	26,7	30	3,53*	1,22
10. Çözgü hazırlarken yardımcı bulmakta zorlanıyorum.*	11	36,7	10	33,3	7	23,3	1	3,3	1	3,3	30	2,03*	1,03
11. Çözgüleri makineye aktarırken karıştırıyorum.*	8	26,7	7	23,3	8	26,7	5	16,7	2	6,7	30	2,53*	1,25
12. Çözgüleri karıştırdığımda yeni çözgü çekiyorum.*	15	50,0	5	16,7	7	23,3	2	6,7	1	3,3	30	1,96*	1,15
13. Çözgüleri makineye aktarırken en az bir kişiden yardım alıyorum.*	3	10,0	5	16,7	5	16,7	11	36,7	6	20,0	30	3,40*	1,27
14. Çözgüleri makineye aktarırken yardımcı bulmakta zorlanıyorum.*	6	20,0	9	30,0	11	36,7	3	10,0	1	3,3	30	2,46*	1,04
15. Çözgüleri çözgü levendine düzgün saramıyorum.*	5	16,7	9	30,0	7	23,3	3	10,0	6	20,0	30	2,86*	1,38
16. Çözgüleri makineye aktardıktan sonra düzeltmek çok zamanımı alıyor.*	4	13,3	3	10,0	10	33,3	5	16,7	8	26,7	30	3,33*	1,34
GENEL											30	3,20	

Bulgulara göre çözgü hazırlamada (İfade 9) 3,53’lük ve çözgüleri makineye aktarmada (İfade 13) 3,40’lık ortalama katılım ile en az bir kişiden yardım alındığı

sonucu ortaya çıkmaktadır. Tablo 9'daki bulgulardan “Çözümleri karıştırdığımda yeni çözgü çekiyorum” ifadesine öğrencilerin çoğunlukla katılmadıkları (1,96) yani, çoğunluğun böyle bir durumla karşılaşmadığı anlaşılmaktadır. Öğrenciler, “Çözgü hazırlama makinesinin taşınabilir olması kolaylık sağlamaktadır” (İfade 6) ifadesine ortalama 4,23'lük katılımı ile taşınabilir olmasının faydalı olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin “Çapraza alma işleminin olmaması çözgü hazırlamayı zorlaştırmaktadır” (İfade 2) ifadesine ortalama 2,00'lik katılımı model makinede çapraza alma işlemini gerekli görmedikleri belirlenmiştir.

Öğrencilerin, “Çözgü hazırlama makinesinin taşınabilir olması kolaylık sağlamaktadır” ifadesine 4,23'lük ortalama ile katılımı model makinede tekerlek kullanılması ve bundan dolayı istenilen ortamda rahatlıkla çözgü çekilebilir olmasına bağlanabilir. Öğrencilerin “Çapraza alma işleminin olmaması çözgü hazırlamayı zorlaştırmaktadır” ifadesine düşük ortalama ile katılımı, model makinede çapraza alma işlemi yerine kullanılan sıkıştırma aparatının tahar işlemine kolaylık sağladığını göstermektedir.

4.4.2. Zaman açısından

4. sınıf öğrencileri ortalama olarak her bir dokuma için yaklaşık 400 – 500 aralığında çözgü çekmiştir. Tablo 10'da, öğrencilerin çözgü hazırlamada ne kadar zaman harcadığını gösteren bilgiler yer almaktadır.

Tablo 10'daki verilere göre, öğrencilerin % 46,7'lik gibi büyük bir çoğunluğu tek renkli tek katlı kumaşların çözgüsünü 1 - 2 saat arasında hazırladığını ifade etmiştir. Öğrencilerin % 40'ı çok renkli tek katlı kumaşların çözgüsünü ise 30 -60 dakika arasında hazırladıklarını belirtmiştir. Bu durumda tek katlı kumaşlar için hazırlanan tek renkli çözgülerin, çok renkli çözgüleri nazaran daha fazla zaman aldığı anlaşılmaktadır. Çözgü hazırlamada 1-2 saat arasında süren ve en çok zaman alan işlemin % 46,7'lik oranla tek renkli tek katlı ve çok renkli çok katlı kumaşlar için çözgü hazırlama olduğu Tablo 10'dan anlaşılmaktadır.

Model makinede çok renkli çözgülerin daha kısa zamanda çekilebilir olması, 4 adet iplik bobininin aynı anda takılabiliyor olmasından kaynaklanmaktadır. Tek renkli çözgüleri hazırlamada atölye ortamında aynı özelliklere sahip bobin sayılarının

yetersizliğinden dolayı fazla zaman harcanmıştır. Tek renkli çözümlerin kısa zamanda çekilebilir olması iplik stoğuna bağlıdır. Model makinede çok renkli ve çok katlı kumaş çözümlerinin kısa zamanda çekilebiliyor olmasıyla zamandan tasarruf sağlandığı söylenebilir.

Tablo 10. Model makinenin zaman açısından değerlendirilmesi

Zaman Açısından Değerlendirme	0-30 dk		30-60 dk		1-2 saat		2 - 3 saat		3 saatten fazla	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1. Tek renkli tek katlı kumaşlar için çözümlü hazırlama zamanı.	-	-	11	36,7	14	46,7	4	13,3	1	3,3
2. Çok renkli tek katlı kumaşlar için çözümlü hazırlama zamanı.	3	10,0	12	40,0	10	33,3	4	13,3	1	3,3
3. Tek katlı kumaşlar için çözümlü ipliklerinin gerginlik ayarı.	6	20,0	9	30,0	10	33,3	2	6,7	3	10,0
4. Tek katlı kumaşlar için çözümlerin makineye aktarılması.	8	26,7	9	30,0	7	23,3	4	13,3	2	6,7
5. Tek katlı kumaşlar için hazırlanan çözümlü karışıklığının giderilmesi.	3	10,0	13	43,3	7	23,3	2	6,7	5	16,7
6. Tek renkli çok katlı kumaşlar için çözümlü hazırlama zamanı.	5	16,7	10	33,3	11	36,7	3	10,0	1	3,3
7. Çok renkli çok katlı kumaşlar için çözümlü hazırlama zamanı.	1	3,3	9	30,0	14	46,7	4	13,3	2	6,7
8. Çok katlı kumaşlar için çözümlü ipliklerinin gerginlik ayarı.	3	10,0	10	33,3	7	23,3	6	20,0	4	13,3
9. Çok katlı kumaşlar için çözümlerin makineye aktarılması.	4	13,3	9	30,0	11	36,7	1	3,3	5	16,7
10. Çok katlı kumaşlar için hazırlanan çözümlü karışıklığının giderilmesi.	2	6,7	8	26,7	9	30,0	4	13,3	7	23,3

4.4.3. Kalite açısından

Model makine ile çözümlü hazırlamada çözümlü ve kumaş kalitesini etkileyen faktörlere ilişkin bulgular Tablo 11’de gösterilmiştir.

Kaliteyi etkileyen faktörlerde öğrencilerin 3,40’lık ortalama katılımlarıyla en yüksek değerin çözümlü hazırlanırken çözümler arası gerginlik farkı oluşmaktadır (İfade 1) ifadesi olduğu Tablo 11’de görülmektedir. Model makinede “Hazırlanan çözümlünün makineye taşınırken tüylenmektedir” (İfade 5) ifadesine 2,90 katılım ortalaması ile çözümlerde çok fazla tüylenmenin olmadığı anlaşılmıştır. Hazırlanan çözümlünün makineye aktarılmasında kumaş eninde sarılabilmesi dokuma düzgünlüğü açısından

önemlidir. Öğrenciler, “Çözümler çözgü levendine kumaş eninde sarılabilmektedir” (İfade 9) ifadesine 3,70’lik ortalama ile katılmışlardır. Dolayısıyla model makinede hazırlanan çözümlerin kumaş eninde çözgü levendine sarılabildiği anlaşılmaktadır.

Kaliteyi etkileyen faktörlerden en yüksek değerin “Çözgü hazırlanırken çözümler arası gerginlik farkı oluşmaktadır” ifadesine katılım ortalaması (3,40) ortalama değere (3) karşılık geldiğinden genel anlamda çözümler arası gerginlik farkının çok olmadığı söylenebilir. Ayrıca hazırlanan çözümlerin çözgü levendine kumaş eninde sarılabilmemesinden dolayı (3,70) dokuma sırasında kenar ipliklerinde fazla kopma olmayacağı sonucu çıkarılabilir.

Tablo 11. Model makinenin kaliteyi etkileyen faktörleri

Kaliteyi Etkileyen Faktörler	(1) Hiç		(2) Az		(3) Orta		(4) Çok		(5) Kesin		N	\bar{X}	s
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%			
1. Çözgü hazırlanırken çözümler arası gerginlik farkı oluşmaktadır.*	-	-	6	20,0	11	36,7	8	26,7	5	16,7	30	3,40*	1,00
2. Hazırlanan çözümler makineye taşınırken karışmaktadır.*	9	30,0	6	20,0	6	20,0	-	-	9	30,0	30	2,80*	1,62
3. Çözgü uzunluklarının farkından dolayı iplik sarfiyatı ortaya çıkmaktadır.*	8	26,7	12	40,0	5	16,7	1	3,3	4	13,3	30	2,36*	1,29
4. Hazırlanan çözümler makineye aktarıldığında aynı uzunlukta olmaktadır.	1	3,3	10	33,3	7	23,3	6	20,0	6	20,0	30	3,20	1,21
5. Çözümler makineye taşınırken tüylenmektedir.*	5	16,7	7	23,3	9	30,0	4	13,3	5	16,7	30	2,90*	1,32
6. Çözgü hazırlanırken iplikler zarar görmekte ve bu durum dokumayı zorlaştırmaktadır.*	6	20,0	9	30,0	5	16,7	6	20,0	4	13,3	30	2,76*	1,35
7. Çözümler çözgü levendine kumaş eninde sarılabilmektedir.	1	3,3	5	16,7	5	16,7	10	33,3	9	30,0	30	3,70	1,17
8. Çözümler çözgü levendine eşit gerginlikte ve düzgün şekilde sarılabilmektedir.	8	26,7	10	33,3	8	26,7	3	10,0	1	3,3	30	2,30	1,08
GENEL											30	3,12	

4.5. Duvarda ve Model Makinede Çözü Hazırlama Sistemlerinin Karşılaştırılması

Duwarda ve tek bobinden çözü hazırlama sistemleri istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. Bu iki sistem arasındaki anlamlı farklılıklar belirlenmiştir ($p < 0,05$).

Fiziksel açıdan; duvarda çözü hazırlama sistemi öğrencileri fiziksel olarak yormaktayken, çözü hazırlama makinesi bu zorluğu ortadan kaldırmıştır. Bu zorluğun kaldırılmasında otomasyon sisteminin kullanılması büyük önem taşımaktadır. Tek bobinden çözü hazırlama makinesinde daha kısa zamanda, daha fazla çözü hazırlanabildiği sonucu ortaya çıkmıştır. Duwarda çözü hazırlama aparatının yeri değiştirilemediğinden ve farklı derslerin yürütüldüğü eğitim ortamında kalmasından dolayı öğrenciler istedikleri vakit kullanamamaktadırlar. Çözü hazırlama makinesinin taşınabilir olması ve öğrencinin istediği zaman ve uygun olan mekanda çözü hazırlayabiliyor olması bu sorunu ortadan kaldırmıştır. Çözü hazırlama makinesinin otomasyonu sayesinde emek sarfiyatı en aza indirilmiştir. Makinede çözü hazırlayan kişi, duvarda çözü hazırlama sistemine göre daha az iş gücü ile çalışılabilmektedir ve bu fark anlamlı bulunmuştur. “Çözü hazırlama işlemi sevmiyorum” ve “Çözü hazırlama aparatını / makinesini rahatlıkla kullanabiliyorum” ifadelerinden alınan cevaplarda da, iki sistem arasında anlamlı bir fark olmamakla birlikte çözü hazırlama makinesinde daha olumlu yönde farklılık belirlenmiştir.

Tablo 12. Çözü hazırlama sistemlerinin zaman açısından karşılaştırılması

Zaman Açısından Değerlendirme	Duwarda Çözü Hazırlama		Tek Bobinden Çözü Hazırlama Makinesi	
	%	Süre	%	Süre
1. Tek renkli tek katlı kumaşlar için çözü hazırlama zamanı.	64,5	30 – 60 dk	46,7	1-2 saat
2. Çok renkli tek katlı kumaşlar için çözü hazırlama zamanı.	51,6	2 - 3 saat	40,0	30 – 60 dk
3. Tek renkli çok katlı kumaşlar için çözü hazırlama zamanı.	54,8	1 – 2 saat	36,7	1 – 2 saat
4. Çok renkli çok katlı kumaşlar için çözü hazırlama zamanı.	41,9	2 – 3 saat	46,7	1 – 2 saat

Zaman açısından; çözü hazırlama makinesi ve duvarda çözü hazırlama sistemi değerlendirildiğinde (Tablo 12):

Duwarda çözü hazırlama sisteminde; kumaş için seçilen çözülerin çok renkli olması, renk raporuna göre her rengin bulunması gereken aralıkta ve sayıda alınmasını ya da renklerin gereken sayıda, dokuma makinesine aktarma sırasında birleştirilmek üzere ayrı ayrı hazırlanmasını gerektirdiğinden çözü hazırlama süresini uzatmaktadır. Bu durum tek katlı ya da çok katlı olsun tüm kumaş çözüleri için geçerlidir. Ek olarak çözü sayısının artması ise süreyi doğal olarak uzatmaktadır. Bu nedenle çok renkli ve çok katlı kumaşlarda çözü hazırlama işlemlerinin daha fazla zaman aldığı söylenebilir.

Model makinede; çok renkli çözülerin daha kısa zamanda çekilebilir olması, 4 adet iplik bobininin aynı anda takılabiliyor olmasından kaynaklanmaktadır. Tek renkli çözüleri hazırlamada atölye ortamında aynı özelliklere sahip bobin sayılarının yetersizliğinden dolayı fazla zaman harcanmıştır. Tek renkli çözülerin kısa zamanda çekilebilir olması iplik stoğuna bağlıdır. Model makinede çok renkli ve çok katlı kumaş çözülerinin kısa zamanda çekilebiliyor olmasıyla zamandan tasarruf sağlandığı söylenebilir.

Kalite açısından; makinede hazırlanan çözülerde gerginlik farklarının daha az olduğu görülmüştür ve bu durum dokuma işleminde kolaylık sağlamıştır. Makinede hazırlanan çözüler çözü levendine taşınma sırasında öğrencilere kolaylık sağlamış ipliklerin karışma riskini en aza indirmiştir. Makinede çözü hazırlamada daha az iplik sarfiyatı ortaya çıkmıştır. Hazırlanan çözüler çözü levendine aktarırken kumaş eninde sarılabilmesi dokuma sırasında iplik kopuşlarını azaltacağından dokumada kolaylık sağlayacaktır. Çözü hazırlama makinesinde hazırlanan çözülerin kumaş eninde çözü levendine aktarımı daha kolay olmaktadır.

Tek bobinden çözü hazırlama makinesi ve duvarda çözü hazırlama sisteminin fiziksel zorluk ve kaliteyi etkileyen faktörlerin genel ortalamaları Tablo 13'de gösterilmiştir. Katılım ortalamaları 1 ile 5 arasında değişiklik göstermektedir ve bu değerlerden 5, en iyi değer anlamına gelmektedir (3.3.).

Tablo 13. Çözümlü hazırlama sistemlerinin genel olarak karşılaştırılması

Çözümlü hazırlama sistemi	Duvarda Çözümlü Hazırlama Sistemi	Tek Bobinden Çözümlü Hazırlama Sistemi	Değer Farkı
Karşılaşılan zorluklar			
Fiziksel Açıdan	2,74	3,20	0,46
Kalite Açısından	2,37	3,12	0,75

Duvarda ve model makinede, çözümlü hazırlama sisteminde genel olarak farklıdır. Örneğin duvarda çözümlü hazırlama sisteminde, fiziksel zorluğu giderme değeri 2,74'iken model makinede bu değer 3,20'dir. Bu iki çözümlü hazırlama sistemindeki değerler karşılaştırıldığında, fiziksel zorluğu giderme değerlerindeki fark 0,46'iken, kalite açısından değerlendirme farkının 0,75 olduğu Tablo 12'de açıkça görülmektedir. Bu durumda model makinenin, çözümlü hazırlamaya olumlu katkı sağladığını açıkça ortaya koymaktadır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1. Sonuç

Tekstil eğitimi alan öğrencilerin, geleneksel çözümlü hazırlama sistemleri içinde en yoğun olarak duvarda çözümlü hazırlama sistemini kullandıkları belirlenmiştir. Duvarda çözümlü hazırlama sisteminde karşılaşılan sorunlar araştırmada fiziksel, zaman ve kalite açısından olmak üzere üç ana başlık altında incelenmiştir.

Duvarda çözümlü hazırlamada;

Fiziksel açıdan; öğrencilerin çözümlü hazırlamada ve çözümlüleri makineye aktarmada en az bir kişiden yardım almak durumunda kaldığı, çözümlü hazırlama aparatını kullanmada zorlandıkları sonucu elde edilmiştir. Genel olarak, öğrencilerin duvarda çözümlü hazırlamayı fiziksel yönden yorucu bir işlem olarak değerlendirdikleri anlaşılmıştır. Duvarlarda sabit olan çözümlü hazırlama düzeneğinin, farklı derslerde de kullanılan eğitim ortamında kalması, dolayısıyla kullanımının kısıtlı olması nedeniyle doğaldır. Öğrenciler ders aralarındaki boş zamanlarını, o zaman diliminde çözümlü hazırlama düzeneğinin bulunduğu eğitim ortamının uygun olmamasından ötürü değerlendirememektedirler.

Zaman açısından; kumaş için seçilen çözümlülerin çok renkli olması, renk raporuna göre her rengin bulunması gereken aralıkta ve sayıda alınmasını ya da renklerin gereken sayıda, dokuma makinesine aktarma sırasında birleştirilmek üzere ayrı ayrı hazırlanmasını gerektirdiğinden çözümlü hazırlama süresini uzatmaktadır. Bu durum tek katlı ya da çok katlı olsun tüm kumaş çözümlüleri için geçerlidir.

Kalite açısından; çözümlü hazırlanırken çözümlüler arasında oluşan gerginlik farkı çözümlülerin karışmasına neden olmakta, karışıklığın giderilmesi sırasında çözümlüler tüylenmekte ve yıpranmakta dolayısıyla çözümlü kalitesi düşmektedir. Çözümlüler çözümlü levendine kumaş eninde ve düzgün sarılamamaktadır. Bu durum çözümlü levendi ve tarak arasında açığı oluşturarak sürtünmeden dolayı kenar ipliklerinin dokuma sırasında kopmasına neden olduğu için, istenmeyen bir durumdur. Ayrıca bu durumun çözümlü kalitesini dolaylı olarak öğrencinin motivasyonunu olumsuz yönde etkilemesi ve derse olan ilgisini azaltması söz konusudur.

Duvarda çözümler hazırlamada karşılaşılan bu sorunların çözümüne yönelik olarak araştırmalar yapılmış, eğitim ortamında kullanılabilir özellikte çözümler hazırlama makinesi geliştirilmiştir. Geliştirilen model makinede, çözümler hazırlamada karşılaşılan fiziksel zorluğu gidermek için elektrikli motorlar kullanılmıştır. Ayrıca daha kısa zamanda çözümler hazırlanabilmesi için yeni bir otomasyon sistemi geliştirilmiştir. Geliştirilen model makine öğrencilerin kullanımına sunulmuş, aksaklıklar tespit edilerek düzeltilmiştir.

Model makinenin kullanımında karşılaşılan sorunlar fiziksel, zaman ve kalite açısından olmak üzere üç ana başlık altında incelenmiştir.

Fiziksel açıdan; çözümler hazırlamada, model makinenin istenilen sınıfa rahatlıkla taşınabilmesi öğrenciye kolaylık sağlamıştır. Çapraz alma işleminin yerine sıkıştırma aparatının kullanılması tahar işleminde öğrencilere kolaylık sağlamıştır.

Zaman açısından; model makineye 4 adet iplik bobininin aynı anda takılmasından dolayı çok renkli çözümler daha kısa zamanda çekilebilmiştir.

Kalite açısından; model makinede hazırlanan çözümlerin makineye taşınırken çok karışmadığından, fazla tüylenmediği ve çözümler levendine kumaş eninde sarılabildiği görülmüştür.

Bulgulardan bu iki çözümler hazırlama sistemi karşılaştırıldığında sorunların aşağıda açıklanan uygulamalarda anlamlı farkla giderildiği ortaya çıkmıştır. Duvarda çözümler hazırlama sistemi öğrencileri fiziksel olarak yormaktayken, çözümler hazırlama makinesi bu zorluğu ortadan kaldırmıştır. Bu zorluğun kaldırılmasında otomasyon sisteminin kullanılması büyük önem taşımaktadır. Tek bobinden çözümler hazırlama makinesinde daha kısa zamanda, daha fazla çözümler hazırlanabildiği sonucu ortaya çıkmıştır. Çözümler hazırlama makinesinin otomasyonu sayesinde insan gücü sarfiyatı en aza indirilmiştir. Makinede çözümler hazırlayan kişi, duvarda çözümler hazırlama sistemine göre daha az iş gücü ile çalışılabilmektedir. Model makineye 4 bobin takılabiliyor olmasından dolayı, aynı özelliklere sahip iplik bobin sayılarının fazla olması durumunda çözümler hazırlama süresi kısalmıştır. Böylece çok renkli çözümler model makinede, duvarda çözümler hazırlama sistemine nazaran daha kısa zamanda çekilebilmiştir. Makinede hazırlanan çözümlerde gerginlik farklarının daha az olduğu belirlenmiş ve bu durumun dokuma işleminde kolaylık sağladığı gözlemlenmiştir. Makinede hazırlanan

çözümler dokuma tezgâhına taşınma sırasında öğrencilere kolaylık sağlamış karıştırma riskini en aza indirmiş, çözgü levendine kumaş eninde sarılarak daha kaliteli çözgü elde edilmesini sağlamıştır.

Araştırmacı tarafından, deneme sürecinde makinenin kontrolü için kullanılan mekanik ve elektronik bölümlerin başlangıçta öğrencileri zorladığı, ancak öğrencinin kişisel yatkınlığına göre farklılık göstermekle beraber genellikle bunun kısa sürede aşıldığı gözlenmiştir. Aslında makine karmaşık olmayan ve kolay öğrenilebilecek bir kullanıma göre tasarlanmıştır. Dolayısıyla tekrarlı kullanımlarla bu zorluğun söz konusu olmayacağı düşünülmektedir.

5.2. Öneriler

Model makinenin yapımında araştırma bütçesinin kısıtlı olmasından dolayı mekanik ve elektronik bölümlerdeki bazı uygulamalar yapılamamıştır. Yapılamayan ancak yapılmasında yarar görülen uygulamalar şu şekilde sıralanabilir. Model makinenin mekanik bölümünde kullanılan, bölümlere ayrılmış çözgü levendinin daha rahat taşınabilmesi için uzunluğu kısaltılabilir. Bunun için daha ince, tırnaklı disk kullanılması yeterlidir. Örneğin, levent yapımında 3 mm değil 2 mm kalınlığında tırnaklı disk kullanılırsa, levent üzerinde 101 disk bulunmasından dolayı uzunluğu $2 \times 101 = 202$ mm (20,2 cm) daha kısa olacaktır. Çözgü makinesinde kullanılan levent dokuma tezgâhı ile uyumlu hale getirilebilir. Bu sayede bölümlere ayrılmış levent, dokuma tezgâhında çözgü levendi olarak kullanılabilir. Aynı zamanda çözgüyü makineye aktarma işlemini ortadan kaldıracığı için makineye aktarımda harcanan emek ve zamanı da ortadan kaldıracaktır. Makinede çözgü uzunluğunu ölçmede elektronik metraj ölçer kullanılabilir. Elektronik metraj ölçerin kullanılmasıyla çözgü makinesinde tur – metraj hesabı işlemine gerek kalmayacaktır. Ayrıca iplik kopuşlarının anında kontrol edilerek hatalı sarımın önüne geçilebilmesi için makineye iplik yoklayıcılar takılabilir.

KAYNAKÇA

- Bediz, N. (1985). *Pamuklu Dokuma Teknolojisi*. Ankara: Emel Matbaacılık
- Benli, H. (2011). *Solidworks 2011 ile çizim uygulamaları*. Ankara: Nobel
- Dilli, A. (2006). *Catia V5 Programı İle İzotropik ve Anizotropik Malzemeden Yapılmış Makine Elemanlarında Gerilme Analizi*, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Dölen, E. (1992). *Tekstil Tarihi, Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Yayınları*, 92,1, İstanbul.
- Dölen, D. M. (2011). *Helisel Nervürlü Alüminyum Boru Ekstrüzyonu*, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Eren, R. (2009). *Dokuma Hazırlık Teknolojisi*. Bursa: MKM Yayınları
- Gök, K. (2006). *Catia Uygulamaları*. İstanbul: Pusula Yayıncılık
- Güngör, B. (2001). *Dokuma Sanatı*. İzmir: Penta Yayıncılık.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2008). *El Sanatları Teknolojisi Çıpıt Dokumaya Hazırlık* (Kod: 215ESB396). Ankara: MEGEP
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2010). *Mesleki ve Teknik Eğitim (Programlar ve Modül Dökümanları) Haftalık Ders Çizelgesi*, http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/ (Erişim Tarihi: 25 Nisan 2010)
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2010). *Tekstil Teknolojisi Çözgü Hazırlama* (Kod:542TGD459). Ankara: MEGEP
- Miren Tekstil Tic. Ltd. Şti. (2011). *Numune Çözgü Makineleri*, <http://www.mirentekstil.com/index.html> (Erişim Tarihi: 12 Şubat 2012)
- Sarıoğlu, H. (1994). *Eflani ve Boyabat Çember Dokumaları Üzerinde Araştırma*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Saygın, İ. (2006). *Bilgisayar Destekli Çizim*. İzmir: MODÜL Teknik Eğitim ve Hizmet Organizasyonu.

Şentürk, C. (2006) *Tekstil Mühendisliği*. İstanbul: Tor Ofset San. Tic. Ltd Şti.

EKLER

EK 1. MEB'e Bağlı Tekstil Eğitimi Veren Liseler

EK 2 Tekstil Eğitimi Veren Yüksekokullar

EK 3 Tekstil Eğitimi Veren Fakülteler

EK 4 N TEST

EK 5 SON TEST

EK 1

Tekstil Eğitimi Veren MEB'e Bağlı Liseler

SIRA	İL	İLÇE	KURUM ADI
1.	ADANA	CEYHAN	Ceyhan Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi, Denizcilik
2.	ADANA	SARIÇAM	Türk Tekstil Vakfı Mesleki ve Teknik Eğitim Merkezi, Kız
3.	ADANA	SEYHAN	Yeşilevler Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi
4.	ADANA	SEYHAN	Adana Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi
5.	ADANA	SEYHAN	Sabancı Kız Teknik ve Meslek Lisesi
6.	ANTALYA	DÖŞEMEALTI	Antalya Organize Sanayi Bölgesi Teknik ve Endüstri
7.	AYDIN	NAZİLLİ	Nazilli Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi
8.	AYDIN	SÖKE	Kız Teknik ve Meslek Lisesi
9.	BOLU	MERKEZ	Mimar İzzet Baysal Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi
10.	BURSA	NİLÜFER	Hüseyin Özdilek Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi
11.	BURSA	OSMANGAZİ	Necatibey Kız Teknik ve Meslek Lisesi
12.	BURSA	OSMANGAZİ	Ali Osman Sönmez Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi
13.	BURSA	OSMANGAZİ	Tophane Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi
14.	DENİZLİ	HONAZ	Denizli İl Özel İdaresi 75. Yıl Teknik ve Endüstri Meslek
15.	DENİZLİ	MERKEZ	Pamukkale Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi
16.	DENİZLİ	MERKEZ	Atatürk Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi
17.	DENİZLİ	SARAYKÖY	Sarayköy Mesleki ve Teknik Eğitim Merkezi
18.	DENİZLİ	TAVAS	Hanife ve Ahmet Paralı Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi
19.	DİYARBAKİ	KAYAPINAR	Vali Gökhan Aydınar Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi
20.	DİYARBAKİ	KOCAKÖY	Kocaköy Çok Programlı Lise
21.	EDİRNE	MERKEZ	Kız Teknik ve Meslek Lisesi
22.	GAZİANTEP	ŞAHİNBEY	Hacı Muzaffer Bakkal Kız Teknik ve Meslek Lisesi
23.	GAZİANTEP	ŞAHİNBEY	Mehmet Rüştü Uzel Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi
24.	GAZİANTEP	ŞEHİTKÂMİL	Hacı Sani Konukoğlu Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi
25.	HATAY	KIRIKHAN	Kız Teknik ve Meslek Lisesi
26.	ISPARTA	MERKEZ	Kız Teknik ve Meslek Lisesi
27.	ISPARTA	MERKEZ	Tümay Yavuz Ali Ergun Kız Teknik ve Meslek Lisesi
28.	İSTANBUL	AVCILAR	İHKİB Avcılar Kız Teknik ve Meslek Lisesi
29.	İSTANBUL	BAHÇELİEVLER	İHKİB Kâğıthane Kız Teknik ve Meslek Lisesi
30.	İSTANBUL	BÜYÜKÇEKMECE	Doç. Dr. Burhan Bahriyeli Teknik ve Endüstri Meslek
31.	İSTANBUL	KÂĞITHANE	İHKİB Kâğıthane Kız Teknik ve Meslek Lisesi
32.	İSTANBUL	KARTAL	Kartal Disk Kız Teknik ve Meslek Lisesi
33.	İSTANBUL	MALTEPE	Mediha Engizer Kız Teknik ve Meslek Lisesi
34.	İSTANBUL	SARIYER	Şükran Ülgezen Kız Teknik ve Meslek Lisesi
35.	İSTANBUL	ŞİLE	Şile Teknik ve Meslek Lisesi
36.	İSTANBUL	ŞİŞLİ	Nişantaşı Rüştü Uzel Kız Teknik ve Meslek Lisesi
37.	İSTANBUL	ÜMRANIYE	Atatürk Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi
38.	İSTANBUL	ZEYTİNBURNU	Zeytinburnu TRİSAD Kız Teknik ve Meslek Lisesi
39.	İSTANBUL	ZEYTİNBURNU	Şehit Büyükelçi Galip Balkar Teknik ve Endüstri Meslek
40.	İZMİR	BORNOVA	Atatürk Kız Teknik ve Meslek Lisesi
41.	İZMİR	BORNOVA	Mimar Sinan Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi
42.	İZMİR	TORBALI	Kız Teknik ve Meslek Lisesi
43.	K.MARAŞ	MERKEZ	Şehit İdari Ataşe Galip Özmen Teknik ve Endüstri Meslek
44.	K.MARAŞ	MERKEZ	Kız Teknik ve Meslek Lisesi
45.	KAYSERİ	KOCASINAN	Arif Molu Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi
46.	KAYSERİ	KOCASINAN	Atatürk Kız Teknik ve Meslek Lisesi
47.	KAYSERİ	MELİKGAZİ	Türkiye Tekstil Sanayi İşverenleri Sendikası Mesleki
48.	KIRKLARELİ	BABAESKİ	Babaeski Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi
49.	KIRKLARELİ	LÜLEBURGAZ	Kız Teknik ve Meslek Lisesi
50.	KIRKLARELİ	MERKEZ	Kız Teknik ve Meslek Lisesi
51.	KİLİS	MERKEZ	Kilis Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi
52.	KONYA	EREĞLİ	Ereğli Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi
53.	MALATYA	YEŞİLYURT	Yeşilyurt Mesleki ve Teknik Eğitim Merkezi
54.	NİĞDE	BOR	Bor İrfan İlk Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi
55.	NİĞDE	MERKEZ	75. yıl Mehmet Göker Kız Teknik ve Meslek Lisesi

SIRA	İL	İLÇE	KURUM ADI
56.	RİZE	MERKEZ	Kız Teknik ve Meslek Lisesi
57.	SAKARYA	ERENLER	Erenler Yunus Çiloğlu Kız Teknik ve Meslek Lisesi
58.	SAKARYA	FERİZLİ	Ferizli Kız Teknik ve Meslek Lisesi
59.	SİNOP	GERZE	Gerze Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi
60.	TEKİRDAĞ	ÇERKEZKÖY	Çerkezköy Türk Tekstil Vakfı Mesleki ve Teknik Eğitim
61.	TEKİRDAĞ	ÇERKEZKÖY	Çerkezköy Halit Narin Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi
62.	TEKİRDAĞ	ÇORLU	Kız Teknik ve Meslek Lisesi
63.	TEKİRDAĞ	ÇORLU	75. Yıl Ulaş Çok Programlı Lisesi
64.	TEKİRDAĞ	ÇORLU	Velimeşe Kız Teknik ve Meslek Lisesi
65.	TEKİRDAĞ	MERKEZ	Zübeyde Hanım Kız Teknik ve Meslek Lisesi
66.	UŞAK	MERKEZ	Kız Teknik ve Meslek Lisesi
67.	UŞAK	MERKEZ	Uşak Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi
68.	YALOVA	MERKEZ	Yalova Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi
69.	YOZGAT	MERKEZ	Atatürk Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi

EK 2

Tekstil Eğitimi Veren Yüksekokullar

SIRA	BÖLÜM	ÜNİVERSİTE	YÜKSEKOKUL
1.	Tekstil Teknolojisi	Abant İzzet Baysal Üni. (BOLU)	Gerede M.Y.O.
2.	Tekstil Teknolojisi	Adıyaman Üni.	M.Y.O.
3.	Tekstil Teknolojisi	Adnan Menderes Üni (AYDIN)	Nazilli M.Y.O.
4.	Tekstil Teknolojisi	Adnan Menderes Üni (AYDIN)	Söke M.Y.O.
5.	Tekstil Teknolojisi	Akdeniz Üni. (ANTALYA)	Serik M.Y.O.
6.	Tekstil Teknolojisi	Balıkesir Üni.	Dursunbey M.Y.O.
7.	Tekstil Teknolojisi	Beykent Üni (İSTANBUL)	M.Y.O.
8.	Tekstil Teknolojisi	Bilecik Üni.	Pazaryeri M.Y.O.
9.	Tekstil Teknolojisi	Bingöl Üni.	Bingöl Teknik Bilimler M.Y.O.
10.	Tekstil Teknolojisi	Celal Bayar Üni. (MANİSA)	Salihli M.Y.O.
11.	Tekstil Teknolojisi	Cumhuriyet Üni. (SIVAS)	Sivas M.Y.O.
12.	Tekstil Teknolojisi	Cumhuriyet Üni. (SIVAS)	Gürün M.Y.O.
13.	Tekstil Teknolojisi	Çanakkale Onsekiz Mart Üni.	Yenice M.Y.O.
14.	Tekstil Teknolojisi	Çukurova Üni. (ADANA)	Adana M.Y.O.
15.	Tekstil Teknolojisi	Çukurova Üni. (ADANA)	Teknik Bilimler M.Y.O.
16.	Tekstil Teknolojisi	Dokuz Eylül Üni. (İZMİR)	İzmir M.Y.O.
17.	Tekstil Teknolojisi	Dumlupınar Üni. (KÜTAHYA)	Gediz M.Y.O.
18.	Tekstil Teknolojisi	Düzce Üni.	M.Y.O.
19.	Tekstil Teknolojisi	Ege Üni. (İZMİR)	Bayındır M.Y.O.
20.	Tekstil Teknolojisi	Erciyes Üni. (KAYSERİ)	Mustafa Çıkrıkçıoğlu M.Y.O.
21.	Tekstil Teknolojisi	Gaziantep Üni.	Gaziantep M.Y.O.
22.	Tekstil Teknolojisi	Gaziosmanpaşa Üni. (TOKAT)	Tokat M.Y.O.
23.	Tekstil Teknolojisi	Gaziosmanpaşa Üni. (TOKAT)	Erbaa M.Y.O.
24.	Tekstil Teknolojisi	Giresun Üni.	Şebinkarahisar M.Y.O.
25.	Tekstil Teknolojisi	Harran Üni. (ŞANLIURFA)	Akçakale M.Y.O.
26.	Tekstil Teknolojisi	İnönü Üni. (MALATYA)	Yakınca M.Y.O.
27.	Tekstil Teknolojisi	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üni.	Kahramanmaraş Meslek M.Y.O.
28.	Tekstil Teknolojisi	Karabük Üni.	Safranbolu M.Y.O.
29.	Tekstil Teknolojisi	Karadeniz Teknik Üni. (TRABZON)	Trabzon M.Y.O.
30.	Tekstil Teknolojisi	Kırklareli Üni.	Teknik Bilimler M.Y.O.
31.	Tekstil Teknolojisi	Kırklareli Üni.	Lüleburgaz M.Y.O.
32.	Tekstil Teknolojisi	Kocaeli Üni.	Kandıra M.Y.O.
33.	Tekstil Teknolojisi	Mehmet Akif Ersoy Üni.	Bucak Hikmet Tolunay M.Y.O.
34.	Tekstil Teknolojisi	Namık Kemal Üni. (TEKİRDAĞ)	Teknik Bilimler M.Y.O.
35.	Tekstil Teknolojisi	Namık Kemal Üni. (TEKİRDAĞ)	Çerkezköy M.Y.O.
36.	Tekstil Teknolojisi	Namık Kemal Üni. (TEKİRDAĞ)	Çorlu M.Y.O.
37.	Tekstil Teknolojisi	Niğde Üni.	Bor Halil Zöhre ataman M.Y.O.
38.	Tekstil Teknolojisi	Pamukkale Üni. (DENİZLİ)	Denizli M.Y.O.
39.	Tekstil Teknolojisi	Rize Üni.	M.Y.O.
40.	Tekstil Teknolojisi	Sakarya Üni.	Ferizli M.Y.O.
41.	Tekstil Teknolojisi	Selçuk Üni. (KONYA)	Konya Ereğli Kemal Akman M.Y.O.
42.	Tekstil Teknolojisi	Sinop Üni.	Boyabat M.Y.O.
43.	Tekstil Teknolojisi	Sinop Üni.	Gerze M.Y.O.
44.	Tekstil Teknolojisi	Süleyman Demirel Üni. (ISPARTA)	Teknik Bilimler M.Y.O.
45.	Tekstil Teknolojisi	Trakya Üni. (EDİRNE)	Edirne Teknik Bilimler M.Y.O.
46.	Tekstil Teknolojisi	Uludağ Üni. (BURSA)	Teknik Bilimler M.Y.O.
47.	Tekstil Teknolojisi	Uludağ Üni. (BURSA)	İnegöl M.Y.O.
48.	Tekstil Teknolojisi	Uludağ Üni. (BURSA)	Orhangazi M.Y.O.
49.	Tekstil Teknolojisi	Uşak Üni.	M.Y.O.
50.	Tekstil Teknolojisi	Yalova Üni.	Yalova M.Y.O.
51.	Tekstil Teknolojisi	Beykent Üni. (İSTANBUL)	M.Y.O.
52.	Tekstil Teknolojisi	Adıyaman Üni.	M.Y.O.
53.	Tekstil Teknolojisi	Adnan Menderes Üni. (AYDIN)	Nazilli M.Y.O.
54.	Tekstil Teknolojisi	Balıkesir Üni.	Dursunbey M.Y.O.
55.	Tekstil Teknolojisi	Celal Bayar Üni. (MANİSA)	Salihli M.Y.O.

SIRA	BÖLÜM	ÜNİVERSİTE	YÜKSEKOKUL
56.	Tekstil Teknolojisi	Çukurova Üni. (ADANA)	Adana M.Y.O.
57.	Tekstil Teknolojisi	Erciyes Üni. (KAYSERİ)	Mustafa Çıkrıkçioğlu M.Y.O.
58.	Tekstil Teknolojisi	Gaziantep Üni.	Gaziantep M.Y.O.
59.	Tekstil Teknolojisi	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üni.	Kahramanmaraş M.Y.O.
60.	Tekstil Teknolojisi	Karadeniz Teknik Üni. (TRABZON)	Trabzon M.Y.O.
61.	Tekstil Teknolojisi	Kocaeli Üni.	Kandıra M.Y.O.
62.	Tekstil Teknolojisi	Namık Kemal Üni. (TEKİRDAĞ)	Teknik Bilimler M.Y.O.
63.	Tekstil Teknolojisi	Pamukkale Üni. (DENİZLİ)	Denizli M.Y.O.
64.	Tekstil Teknolojisi	Sinop Üni.	Gerze M.Y.O.
65.	Tekstil Teknolojisi	Trakya Üni. (EDİRNE)	Edirne Teknik Bilimler M.Y.O.
66.	Tekstil Teknolojisi	Uludağ Üni. (BURSA)	Teknik Bilimler M.Y.O.
67.	Tekstil Teknolojisi	Uludağ Üni. (BURSA)	İnegöl M.Y.O.
68.	Tekstil Teknolojisi	Uludağ Üni. (BURSA)	Orhangazi M.Y.O.
69.	Tekstil Teknolojisi	Yalova Üni.	Yalova M.Y.O.
70.	Tekstil Teknolojisi	Amasya Üni.	M.Y.O.
71.	Tekstil Teknolojisi	Balıkesir Üni.	Balıkesir M.Y.O.
72.	Tekstil Teknolojisi	Anadolu Üni. (ESKİŞEHİR)	Porsuk M.Y.O.
73.	Tekstil Teknolojisi	Afyon Kocatepe Üni.	Afyon M.Y.O.
74.	Tekstil Teknolojisi	Dicle Üni. (DİYARBAKIR)	Diyarbakır M.Y.O.
75.	Tekstil Teknolojisi	Abant İzzet Baysal Üni. (BOLU)	Bolu M.Y.O.
76.	Tekstil Teknolojisi	Uludağ Üni. (BURSA)	Mustafakemalpaşa M.Y.O.
77.	Tekstil Teknolojisi	Hitit Üni. (ÇORUM)	M.Y.O.
78.	Tekstil Teknolojisi	Fırat Üni. (ELAZIĞ)	Teknik bilimler M.Y.O.
79.	Tekstil Teknolojisi	Giresun Üni.	M.Y.O.
80.	Tekstil Teknolojisi	Kilis 7 Aralık Üni.	M.Y.O.
81.	Tekstil Teknolojisi	Osmaniye Korkut Ata Üni.	Osmaniye M.Y.O.
82.	Tekstil Teknolojisi	Beykent Üni. (İSTANBUL)	M.Y.O.

EK 3

Tablo 4. Tekstil Eğitimi Veren Fakülteler

SIRA	BÖLÜM	ÜNİVERSİTE	FAKÜLTE
1.	Tekstil Tasarım	Çukurova Üni. (ADANA)	Güz. San. Fak.
2.	Tekstil Tasarım ve Üretim	Gazi Üni. (ANKARA)	San. ve Tas. Fak.
3.	Tekstil Tasarım ve Üretim (İÖ)	Gazi Üni. (ANKARA)	San. ve Tas. Fak.
4.	Tekstil Mühendisliği	Çukurova Üni. (ADANA)	Müh.-Mim. Fak.
5.	Tekstil Mühendisliği	Dokuz Eylül Üni. (İZMİR)	Müh. Fak.
6.	Tekstil Mühendisliği	Ege Üni. (İZMİR)	Müh. Fak.
7.	Tekstil Mühendisliği	Erciyes Üni. (KAYSERİ)	Müh. Fak.
8.	Tekstil Mühendisliği	İstanbul Aydın Üni.	Müh.-Mim. Fak.
9.	Tekstil Mühendisliği	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üni.	Müh.-Mim. Fak.
10.	Tekstil Mühendisliği	Namık Kemal Üni. (TEKİRDAĞ)	Çorlu Müh. Fak.
11.	Tekstil Mühendisliği	Pamukkale Üni. (DENİZLİ)	Müh. Fak.
12.	Tekstil Mühendisliği	Süleyman Demirel Üni. (ISPARTA)	Müh.-Mim. Fak.
13.	Tekstil Mühendisliği	Uludağ Üni. (BURSA)	Müh.-Mim. Fak.
14.	Tekstil Mühendisliği	Uşak Üni.	Müh. Fak.
15.	Tekstil Mühendisliği	İstanbul Aydın Üni.	Müh.-Mim. Fak.
16.	Tekstil Mühendisliği	İstanbul Aydın Üni.	Müh.-Mim. Fak.
17.	Tekstil Mühendisliği (İngilizce)	Gaziantep Üni.	Müh. Fak.
18.	Tekstil Mühendisliği (İngilizce)	İstanbul Teknik Üni.	Tek. Tek. ve Tas.
19.	Tekstil Mühendisliği (İÖ)	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üni.	Müh.-Mim. Fak.
20.	Tekstil Mühendisliği (İÖ)	Süleyman Demirel Üni. (ISPARTA)	Müh.-Mim. Fak.
21.	Tekstil Mühendisliği (İÖ)	Uludağ Üni. (BURSA)	Müh.-Mim. Fak.
22.	Tekstil Mühendisliği (İÖ)	Uşak Üni.	Müh. Fak.
23.	Tekstil Mühendisliği	İstanbul Aydın Üni.	Müh.-Mim. Fak.

EK 4**ÖN TEST**

Sevgili öğrenci;

Bu anket, geleneksel çözümleri hazırlama sistemlerinde karşılaşılan zorlukların belirlenmesi ve alternatif çözüm yollarının geliştirilmesinde kullanılması amacı ile hazırlanmıştır. Lütfen aşağıdaki verilen ifadelerin tümünü dikkatle okuyarak size en uygun seçeneği işaretleyiniz.

Katkılarınızdan dolayı şimdiden teşekkür ederim.

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Doküman Örgü Eğitimi Bilim Dalı
Osman EBİÇ

1. Yaşınız
2. Cinsiyetiniz () erkek () kız
3. Eğitim süresince kullandığınız ilk çözümleri çekme sistemini işaretleyiniz.
() Duvarda çözümleri çekme
() Yerde çözümleri çekme
() Dolapta çözümleri çekme
() Diğer (lütfen belirtiniz.)
4. Duvarda çözümleri çekme aracını ilk nerede kullandınız.
() Lise
() Yüksekokul
() Üniversite

Aşağıdaki ifadeler, çözü hazırlama makinesinde karşılaşılan fiziksel zorlukların tespiti için hazırlanmıştır.

Cevaplar Karşılaşılan fiziksel zorluklar	Hiç katılmıyorum	Az katılmıyorum	Orta derecede katılmıyorum	Çok katılmıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
1. Duvarda çözü hazırlama işlemini sevmiyorum.					
2. Çapraza alma işleminin karıştırıyorum.					
3. Çözü hazırlama işlemi beni fiziksel olarak yoruyor.					
4. Çözü hazırlama aparatını rahatlıkla kullanabiliyorum.					
5. Duvarda çözü hazırlama işlemi çok zamanımı alıyor.					
6. Çözü hazırlama aparatını istediğim zaman kullanabilme imkânına sahibim.					
7. Çözü hazırlamada genellikle tek renk iplik kullanıyorum.					
8. Çok renkli çözüleri de kolaylıkla hazırlayabiliyorum.					
9. Çözü hazırlarken en az bir kişiden yardım alıyorum.					
10. Çözü hazırlarken yardımcı bulmakta güçlük çekiyorum.					
11. Çözüleri makineye aktarırken karıştırıyorum.					
12. Çözüleri karıştırdığımda, düzeltmek yerine çoğunlukla yeni çözü çekiyorum.					
13. Çözüleri makineye aktarırken en az bir kişiden yardım alıyorum.					
14. Çözüleri makineye aktarırken yardımcı bulmakta zorlanıyorum.					
15. Çözüleri çözü levendine düzgün saramıyorum.					
16. Çözüleri makineye aktardıktan sonra düzeltmek çok zamanımı alıyor.					

Aşağıdaki ifadeler çözgü hazırlama makinesinde, çözgü kalitesini etkileyen faktörlerin tespiti için hazırlanmıştır.

Cevaplar Kaliteyi etkileyen faktörler	Hiç katılmıyorum	Az katılıyorum	Orta derecede katılıyorum	Çok katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
1. Çözgü hazırlanırken çözgüler arası gerginlik farkı oluşmaktadır.					
2. Hazırlanan çözgüler makineye taşınırken karışmaktadır.					
3. Çözgü uzunluklarının farkından dolayı iplik sarfiyatı ortaya çıkmaktadır.					
4. Hazırlanan çözgüler makineye aktarıldığında aynı uzunlukta olmaktadır.					
5. Çözgüler makineye taşınırken tüylenmektedir.					
6. Çözgü hazırlanırken iplikler zarar görmekte ve bu durum dokumayı zorlaştırmaktadır.					
7. Çözgüler çözgü levendine kumaş eninde sarılabilmektedir.					
8. Çözgüler çözgü levendine eşit gerginlikte ve düzgün şekilde sarılabilmektedir.					

EK 5**SON TEST**

Sevgili öğrenci;

Bu anket, tek bobinden çözgü hazırlama makinesinde karşılaşılan zorlukların belirlenmesi ve alternatif çözüm yollarının geliştirilmesinde kullanılması amacı ile hazırlanmıştır. Lütfen aşağıdaki verilen ifadelerin tümünü dikkatle okuyarak size en uygun seçeneği işaretleyiniz.

Katkılarınızdan dolayı şimdiden teşekkür ederim.

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Dokuma Örgü Eğitimi Bilim Dalı
Osman EBİÇ

5. Yaşınız
6. Cinsiyetiniz () erkek () kız
7. Kullanmış olduğunuz çözgü hazırlama makinesinin eğitime katkı sağladığını düşünüyor musunuz?
() Evet, eğitime katkı sağlamaktadır.
() Hayır, eğitime katkı sağlamamaktadır. Çünkü.....
.....
.....(Hayır seçeneğini seçerseniz lütfen belirtiniz.)

Aşağıdaki ifadeler, çözgü hazırlama makinesinde karşılaşılan fiziksel zorlukların tespiti için hazırlanmıştır.

Cevaplar Karşılaşılan fiziksel zorluklar	Hiç katılmıyorum	Az katılmıyorum	Orta derecede katılmıyorum	Çok katılmıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
17. Makinede çözgü hazırlama işlemini sevmiyorum.					
18. Çapraza alma işleminin olmaması çözgü hazırlama işlemini zorlaştırmaktadır.					
19. Çözgü hazırlama işlemi beni fiziksel olarak yoruyor.					
20. Çözgü hazırlama makinesini rahatlıkla kullanabiliyorum.					
21. Makinede çözgü hazırlama işlemi çok zamanımı alıyor.					
22. Çözgü hazırlama makinesinin taşınabilir olması kullanım kolaylığı sağlamaktadır.					
23. Çözgü hazırlamada genellikle tek renk iplik kullanıyorum.					
24. Çok renkli çözgüleri de kolaylıkla hazırlayabiliyorum.					
25. Çözgü hazırlarken en az bir kişiden yardım alıyorum.					
26. Çözgü hazırlarken yardımcı bulmakta güçlük çekiyorum.					
27. Çözgüleri makineye aktarırken karıştırıyorum.					
28. Çözgüleri karıştırdığımda, düzeltmek yerine çoğunlukla yeni çözgü çekiyorum.					
29. Çözgüleri makineye aktarırken en az bir kişiden yardım alıyorum.					
30. Çözgüleri makineye aktarırken yardımcı bulmakta zorlanıyorum.					
31. Çözgüleri çözgü levendine düzgün saramıyorum.					
32. Çözgüleri makineye aktardıktan sonra düzeltmek çok zamanımı alıyor.					

Aşağıdaki ifadeler çözümlü hazırlama makinesinde, çözümlü kalitesini etkileyen faktörlerin tespiti için hazırlanmıştır.

Cevaplar Kaliteyi etkileyen faktörler	Hiç katılmıyorum	Az katılmıyorum	Orta derecede katılmıyorum	Çok katılmıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
9. Çözümlü hazırlanırken çözümlüler arası gerginlik farkı oluşmaktadır.					
10. Hazırlanan çözümlüler makineye taşınırken karışmaktadır.					
11. Çözümlü uzunluklarının farkından dolayı iplik sarfiyatı ortaya çıkmaktadır.					
12. Hazırlanan çözümlüler makineye aktarıldığında aynı uzunlukta olmaktadır.					
13. Çözümlüler makineye taşınırken tüylenmektedir.					
14. Çözümlü hazırlanırken iplikler zarar görmekte ve bu durum dokumayı zorlaştırmaktadır.					
15. Çözümlüler çözümlü levendine kumaş eninde sarılabilmektedir.					
16. Çözümlüler çözümlü levendine eşit gerginlikte ve düzgün şekilde sarılabilmektedir.					