

ARK KAYNAKÇISININ EĞİTİMİNDE SİMİLATÖR KULLANIMI

Yaşar TOP*, Doç. Dr. Fehim FINDIK**

* Sakarya Endüstri Meslek Lisesi

** Sakarya Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi

I.ÖZET

Teknik bilgi ve beceriye sahip kaynak operatörünün yetiştirilmesi uzun süreler alır ve pahalıdır. Kaynak operatörünün ilk aşaması teknolojik bilgi birikimleri paralelinde el becerilerini geliştirmek amacı ile temrin parçaları üzerine kaynak dikişleri çekilerek yapılır. Bu temrin parçaları eğitim amaçlı olduğundan bir iş parçası olarak kullanılmazlar. Harcanan temrin parçalarının maliyetleri yüksektir ve defalarca tekrarlanır. Bu faktörler ve düşünceler doğrultusunda kaynak el becerisi eğitiminin ilk aşamaları, simülasyon üzerinde yapılması düşünülmüştür. Bu çalışmamda kaynak simülasyonu tanıtılmış ve kaynak simülasyonu taşıyıcıları ile yapılan uygulama verileri karşılaştırılarak öğrenciler üzerindeki gelişmeler değerlendirilmiştir.

ABSTRACT: A welder who has enough technical knowledge and skill is educated hard and it takes a long time and expensive. Firstly, a welder has to be sufficient welding knowledge. In addition, a welder has to weld on the work parts to develop his handskill. These work parts are not used anywhere. As, they are samples to learn welding. The costs of sample parts are expensive. So, they are used a lot of times. According to these factors and opinions, a welding simulator has been used to increase welding handskill and decrease costs of work parts. In this study, welding simulator was defined. They were studied by using a welding simulator. After, simulator knowledges were compared with student's knowledges.

II.GİRİŞ

Kaynak Simülasyonu: Pratikte yapılan kaynak çalışmasına yönelik, gerçekteki uygulama ile aynı görünüm ve teknik özellikler dahilinde kaynakçının el becerisini destekleyecek şekilde dizayn edilmiş bir eğitim aracıdır.

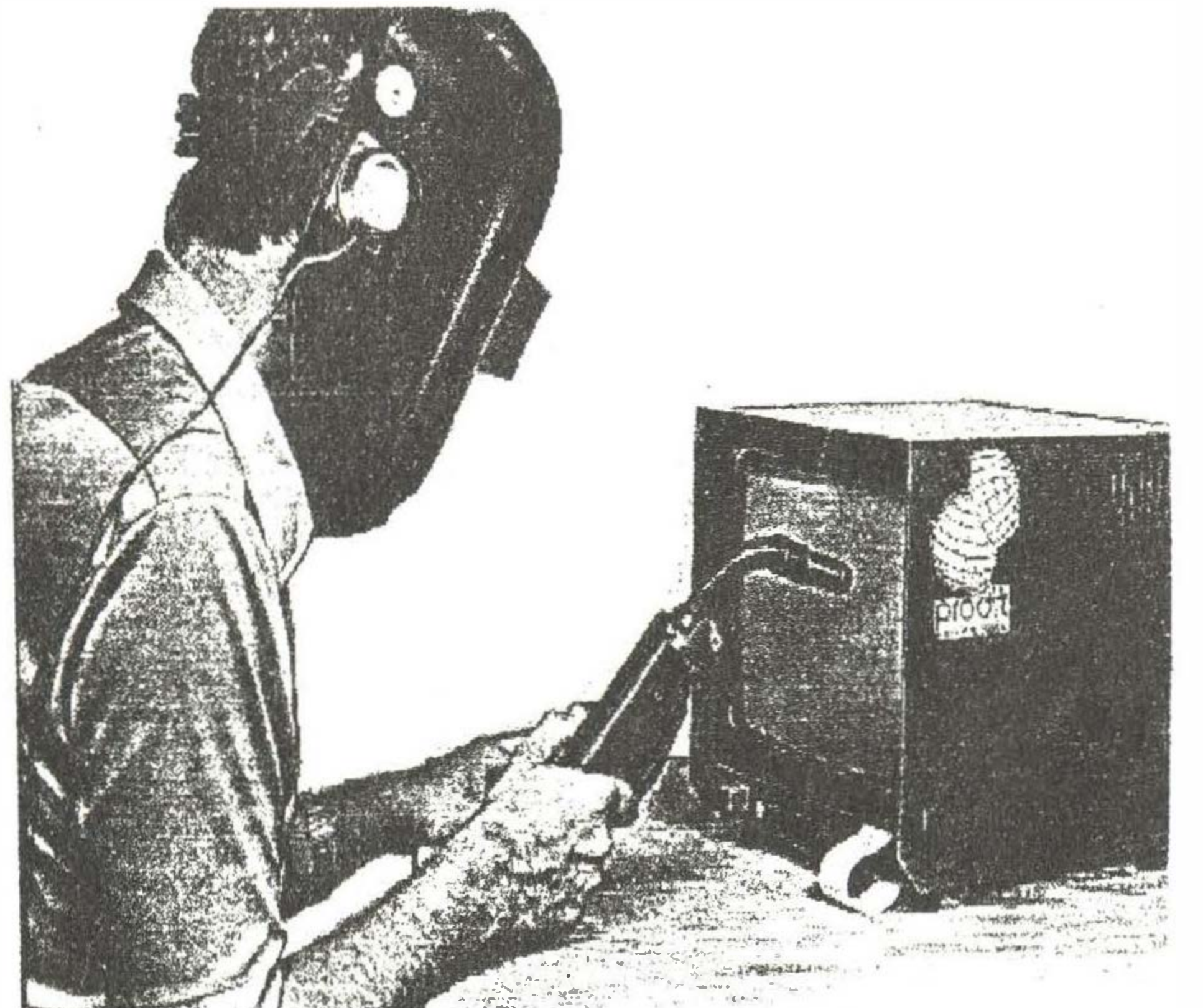
Pratikte yapılan kaynaklarda karşılaşılan problemler çerçevesinde gerçeğe yakın değişik kaynak metotlarını göstermeye katkıda bulunacak şekilde dizayn edilmiştir. Ekran yansıtılan görüntü üzerinde pratikteki benzer şekilde kaynak yapılabilir. Operatör istenilen denemeleri, seçilen kaynak taşıyıcıları ve kontrol edilen test koşullarında, kaynak çubuklarını ve test levhalarını

harcamadan yapar. Kaynak çubukları ve test levhaları kullanılmadan sınırsız sayıda test yapmak mümkündür. Yapılan testlerin kabine oturtulmadan yapılmasına olanak verir. Yapılan çok sayıda test levhaları, öğrencinin başarı performansını olumlu yönde etkiler. Kaynak simülasyonu değişik kaynak metotlarında öğrencinin el becerisini geliştirecek özelliklere sahiptir. Basitçe istenen denemeler seçilecek kaynak taşıyıcıları ile (MIG Torcu, TIG Torcu, Elektrod Prensibi) üç ana kaynak metodu (MIG Ark kaynağı, TIG Ark kaynağı, Örtülü Elektrodla Ark Kaynağı) üzerinde test levhaları yapmaya olanak sağlar. Yapılan testler sonucu hataların yazılı olduğu kağıt verir. Bu da öğrencinin yaptığı çok sayıda egzersizler arasındaki başarı performansını değerlendirir. Video kaynak göstericilerini destekleyecek şekilde olup, taşınabilir niteliktedir.

III.Kaynak Simülasyonunun Üniteleri

Monitör

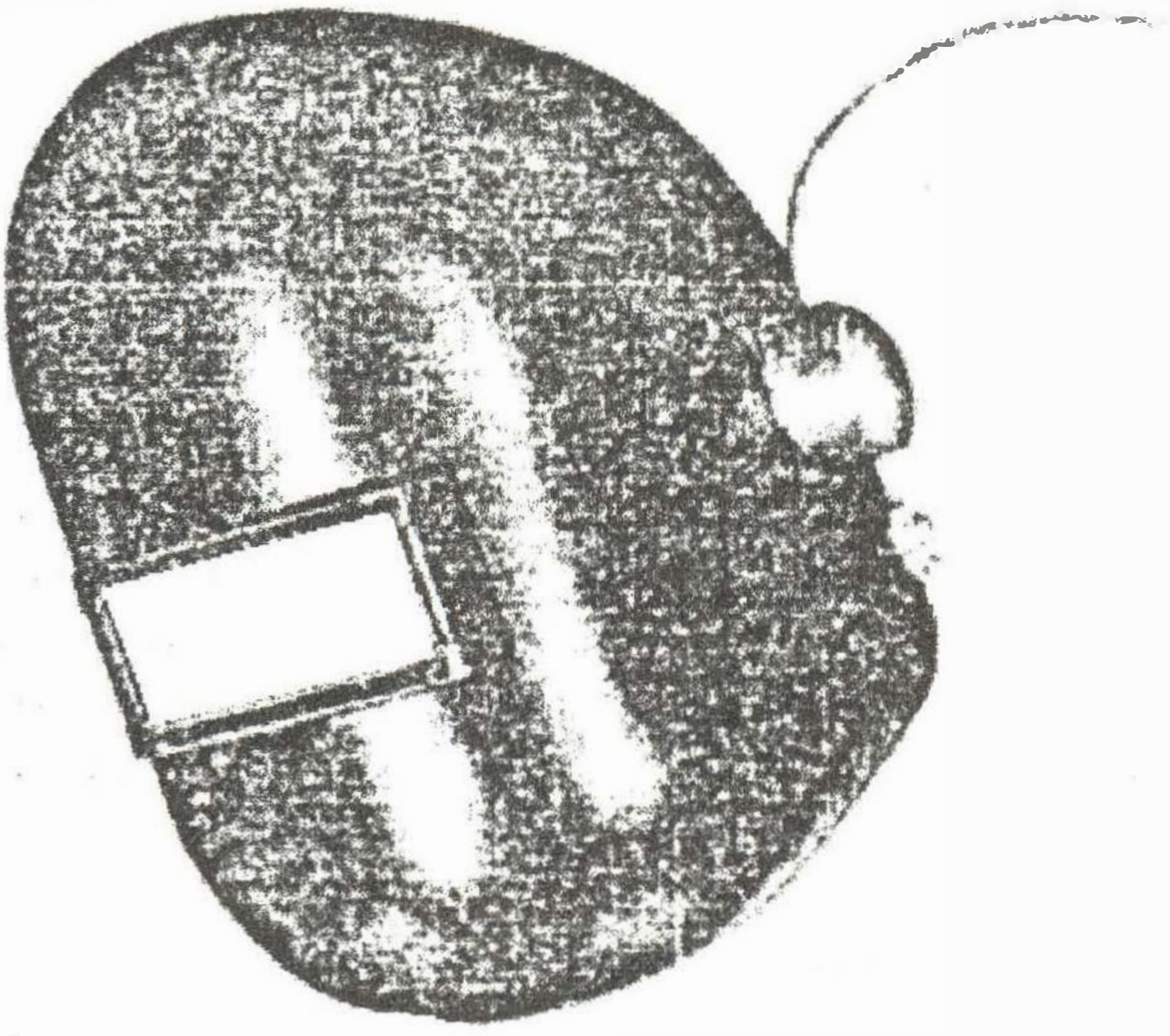
Değişik kaynak metotlarının şekillerini göstermede katkıda bulunacak şekilde düzenlenmiş dokunmatik ekrandır. Eğitim amaçlı elde edilebilir kaynak için gerekli test parçalarının bağlantılarının simülasyonunu gösterir. Ekran ihtiyaç dahilinde değişik pozisyonlara (Tavan, Dik, Yatay Düz) ayarlanarak test yapmaya olanak tanır.



Şekil 1 . Kaynak Simülasyonu [1]

Başlık (maske)

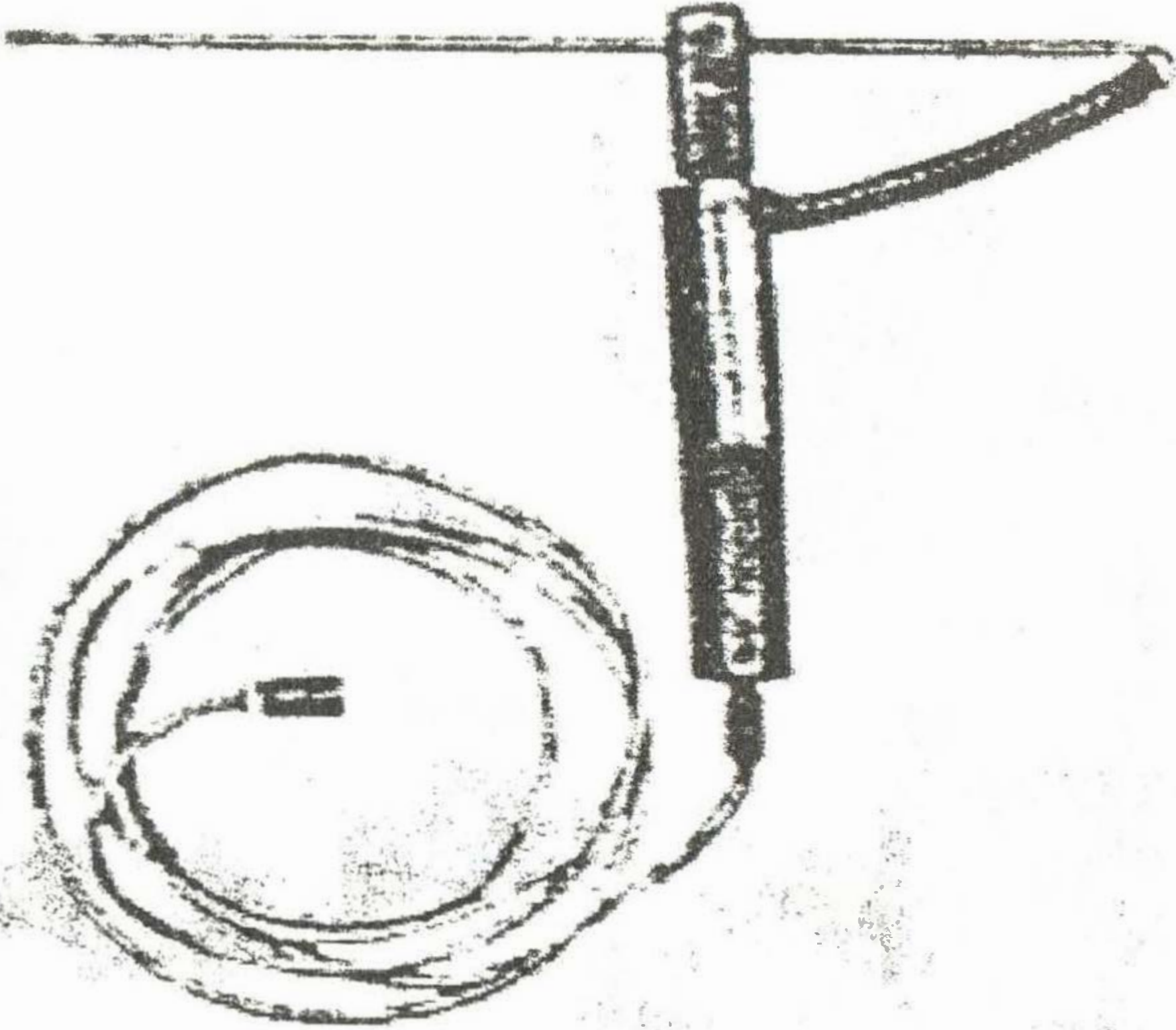
Kaynak operatörünün çok kuvvetli ark ışınlarından gözlerini ve sıçramalardan yüzünü korumak için kullandığı başlık maske görünümünde olur. Kaynak maske başlığı test uygulamasında monitörden işitsel geri besleme düzeneğine sahip kulaklıkla donatılmıştır. Yaptığı test çalışmasında bir hata oluşturmadığı sürece simülasyonda ark yanması oluşur. Kaynak operatörü elektrodu simülasyon temrininin dışında hareket ettirdiğinde 1600 Hz'lik ses duyulur. Elektrod açısı doğru olmadığı zaman 140 Hz'lik ses duyar. Gurup çalışmaları için kulaklık ve kolon ayarlı ses kontrolü vardır. Şekil 2. de kaynak simülatörü başlığı görülmektedir.



Şekil 2 Kaynak Simülatör Başlığı[2]

Elektrod ark kaynak pensesi

Elektrod ve kaynak pensesi görünümü gerçeğe uygun olarak, simülasyon pense ve elektrodu dizayn edilmiştir. Kaynak simülasyon elektrod ve pensesi dünya üzerinde kullanılan elektrod ve kaynak pensesi ile aynı görünüm ve özelliklere sahiptir.



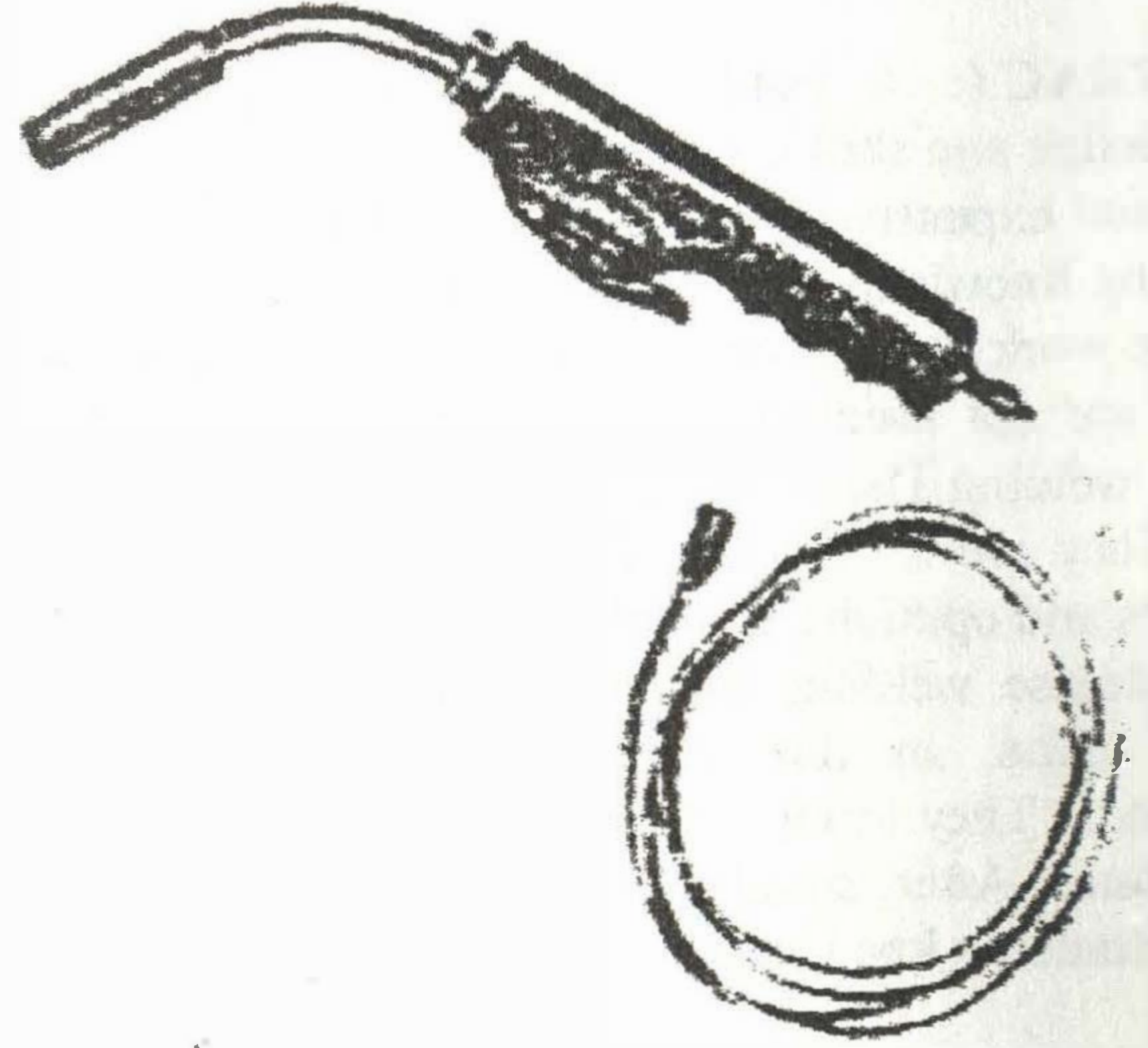
Şekil 3. Kaynak Simülatörü Ark Elektrodu[2]

Simülasyon elektrodu pratik yapacak öğrenciye ark uzunluğu, elektrod hareketi ve elektrod pozisyon acısında pratik yapmayı sağlar. Simülasyon elektrodu seçilen yanma oranında kaynak pensesi boyunca otomatik bir şekilde tükenir.

Elektrodlarla ark kaynak egzersizine başlanmak istendiğinde elektrod uygun ark uzunluğunda kaynak monitörüne yaklaştırılır ve simülasyon kendiliğinden başlar. Uygun ark uzunluğu alınmazsa elektrod ark yapmaz ve elektrod tüketimi kendiliğinden otomatik olarak durur. Şekil 3' de kaynak simülatörü elektrod ark kaynak pensesi görülmektedir.

MIG ark kaynak torcu

Gerçekteki MIG kaynak torcu görünümünde Simülasyon MIG torcu dizayn edilmiştir. MIG Torcunun görünümü dünya üzerinde kullanılan MIG torcu görünümü ve yapısındadır. Kaynak simülasyon monitörüne monte edilerek öğrenciye ark uzunluğu, torç hareketi ve uygun torç açısında pratik yapma imkanı sağlar. Öğrenci gösterge ekranında torcun düğmesine bastığında kaynak işlemine başlar. Kaynak işlemi torç düğmesine basılması bırakıldığında kesilir. İşleme devam etmek istendiğinde torç düğmesine basması yeterlidir. Şekil 4' de Kaynak simülatörü MIG Ark torcu görülmektedir.

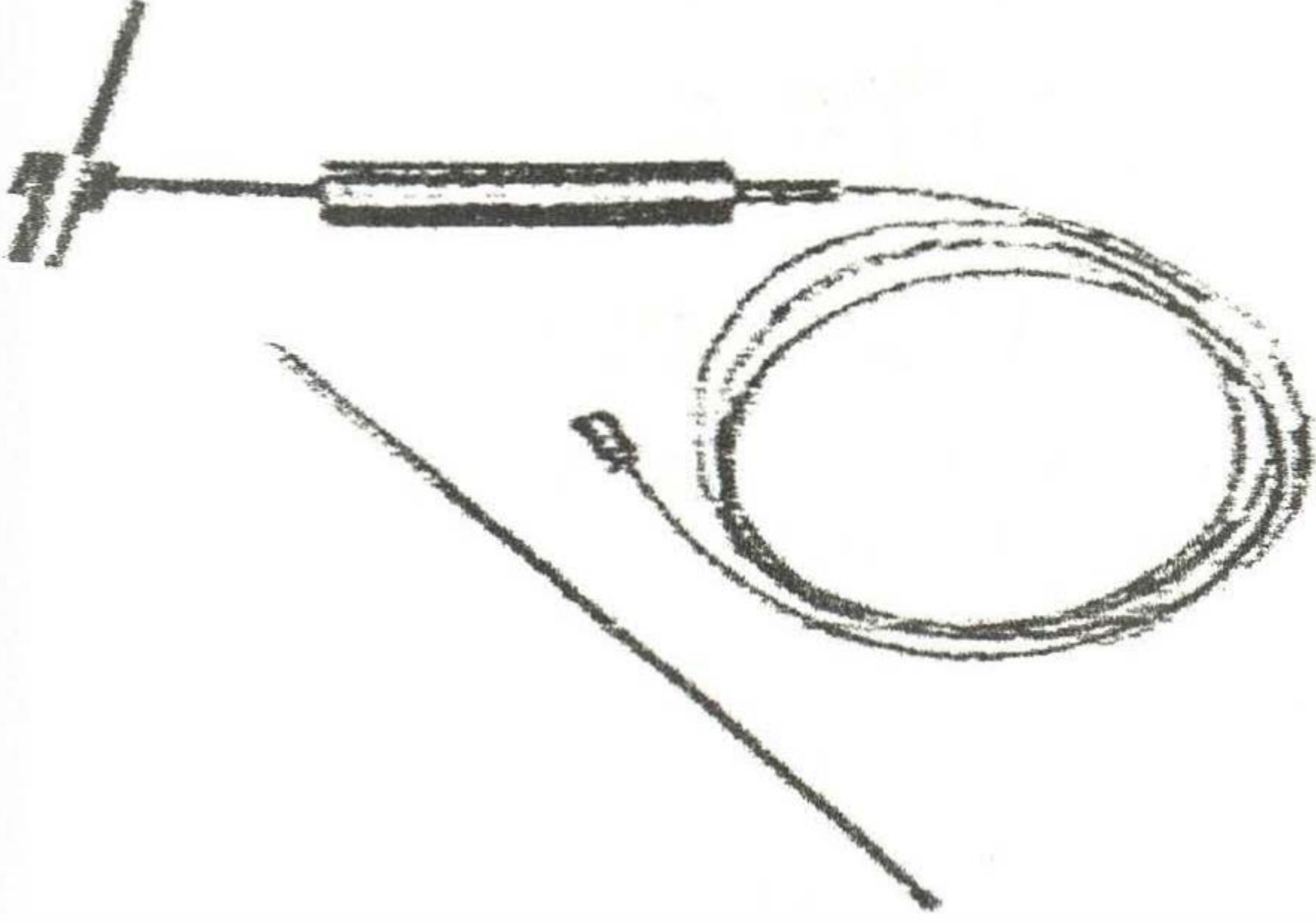


Şekil 4. Kaynak Simülatörü MIG Torcu[2]

TIG ark kaynak torcu ve ilave çubuğu

Gerçekteki TIG torcu görünümünde simülasyon TIG torcu dizayn edilmiştir. TIG torcunun görünümü dünya üzerinde kullanılan TIG torcu görünümü ve yapısındadır. Kaynak simülasyon monitörüne monte edilerek öğrenciye ark uzunluğunda, ilave tel hareketinde ve ilave tel ile torcu uygun açıda tutmada öğrenciye pratik yapma imkanı sağlar. MIG ark simülasyonunda olduğu gibi öğrenci tarafından TIG torç düğmesine basılarak eksersize başlanır. Torç düğmesi bırakıldığında kaynak arkı kesilir. Tekrar başlatılmak

istendiğinde torç düğmesine basılması yeterlidir. Şekil 5`de kaynak simülatörü TIG torcu görülmektedir.



Şekil 5. Kaynak simülatörü TIG torcu ve ilave kaynak Çubuğu[2]

IV. Kaynak Simülatörü ile Neler Yapabiliriz?

-Elektrodlarla ark kaynağı, TIG Ark kaynağı, MIG Ark kaynağı için gerekli göz, el kordinasyon maharetini öğretir.

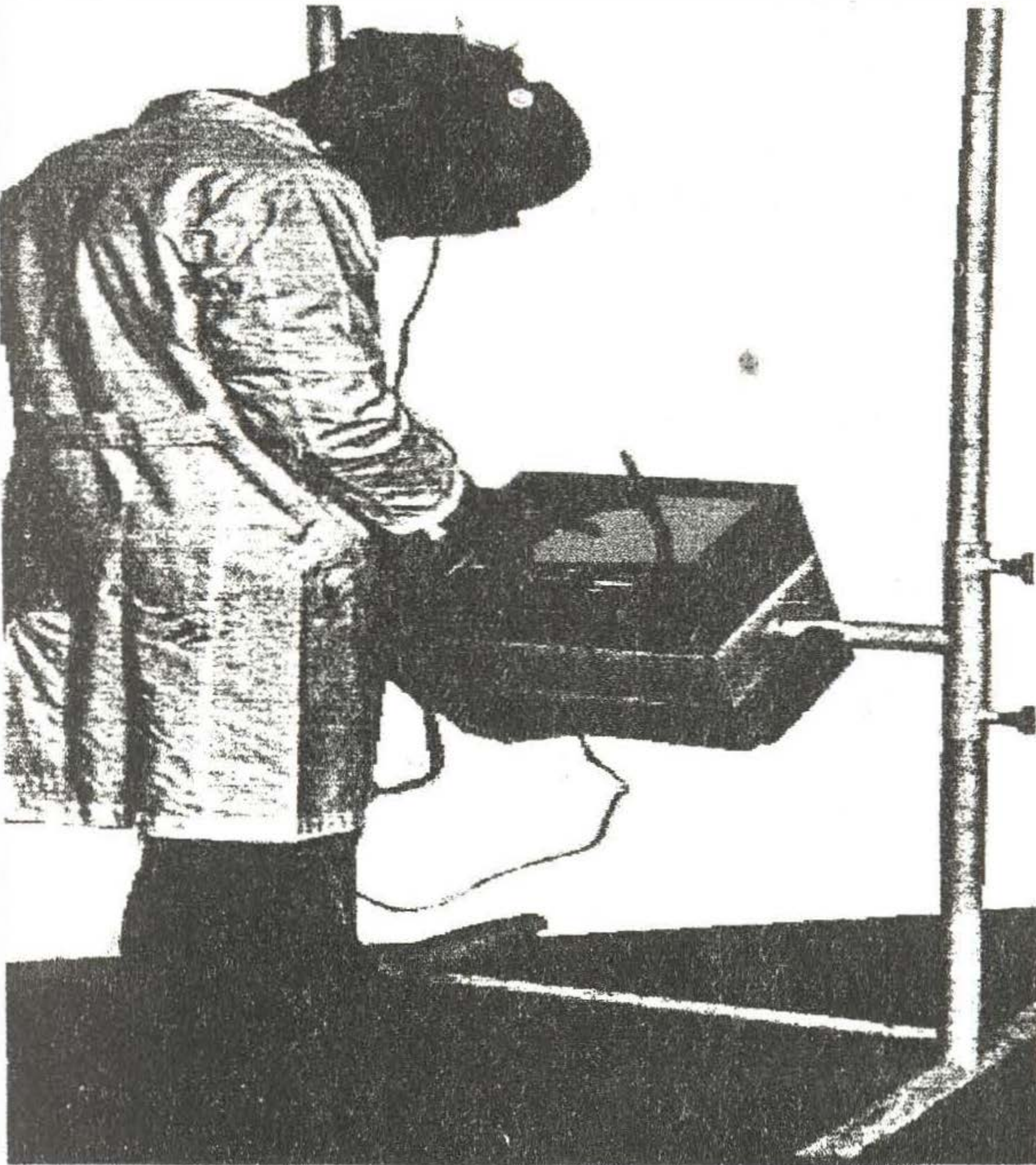
-El becerisini belirli seviyelere göre kompütüre programlayarak öğrencinin becerisinin gelişmesini destekler.

-Öğrenciye ark uzunluğunu, elektrod açısını ve el hareketinin doğru olup olmadığını kaynak işlemi esnasında iletilerek, görme ve el becerisinin gelişmesine yardımcı olur.

-Elektrik ark kaynağında gerekli olan elektrodla ark oluşturmasını gösterir.

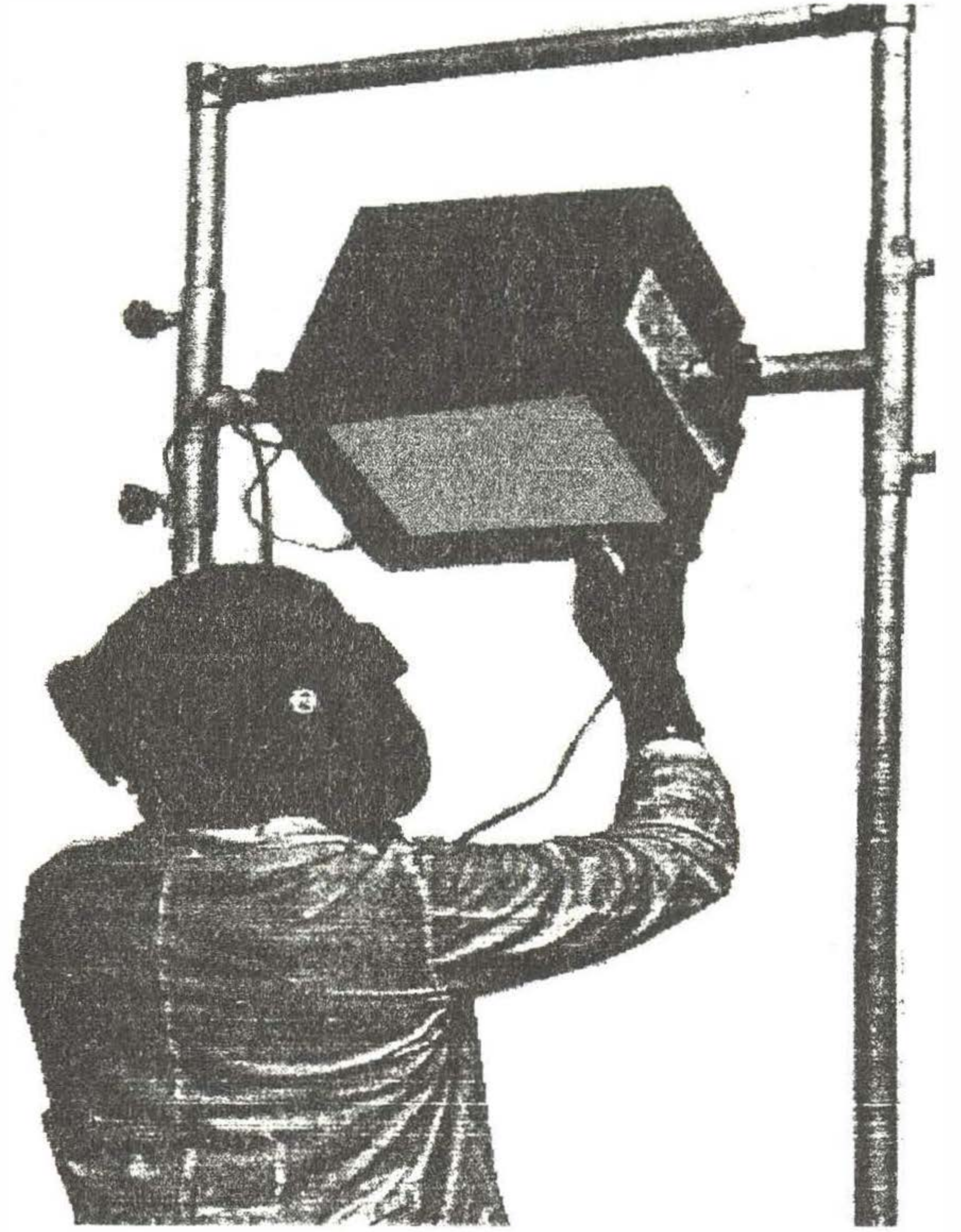
-Uygulamada yapılan bütün yanlışlıkları otomatikman hesaplar ve sayısal olarak verir.

-Yanlış işlenen hareketleri anında uyararak ekranda gösterir.



Şekil 6. Kaynak Simülatörünün Yatay Konumda Kullanımı[3]

-Ekranı yatay, dik, düz ve tavan gibi değişik pozisyonlarda ayarlayarak öğrencinin pratiğinin gelişmesini sağlar. Şekil 6 ve Şekil 7`de simülatörün değişik konumlarda kullanımı görülmektedir.



Şekil 7. Kaynak Simülatörünün Tavan Konumunda Kullanımı[3]

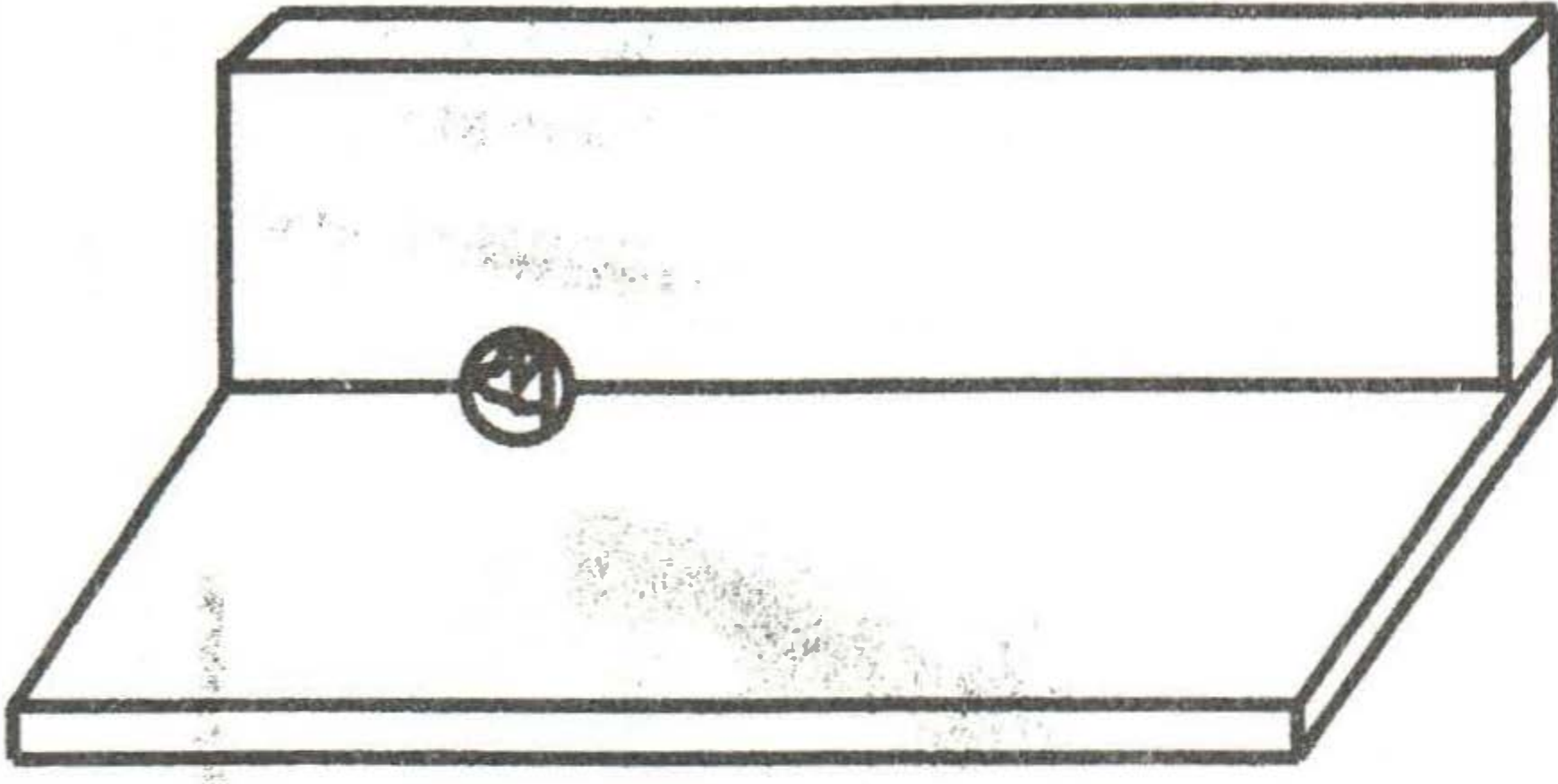
-Her egzersizin sonunda ekranda sayısal olarak kaynak hatalarını öğrenciye verir. İstenildiğinde hata oranlarını belirleyen yazılı kağıt verir. Bu kağıt daha sonra öğrencinin performans aşamalarını değerlendirir.

-Grup çalışmalarını destekleyen konuşucu sistemi ile eğitimi destekler.[2]

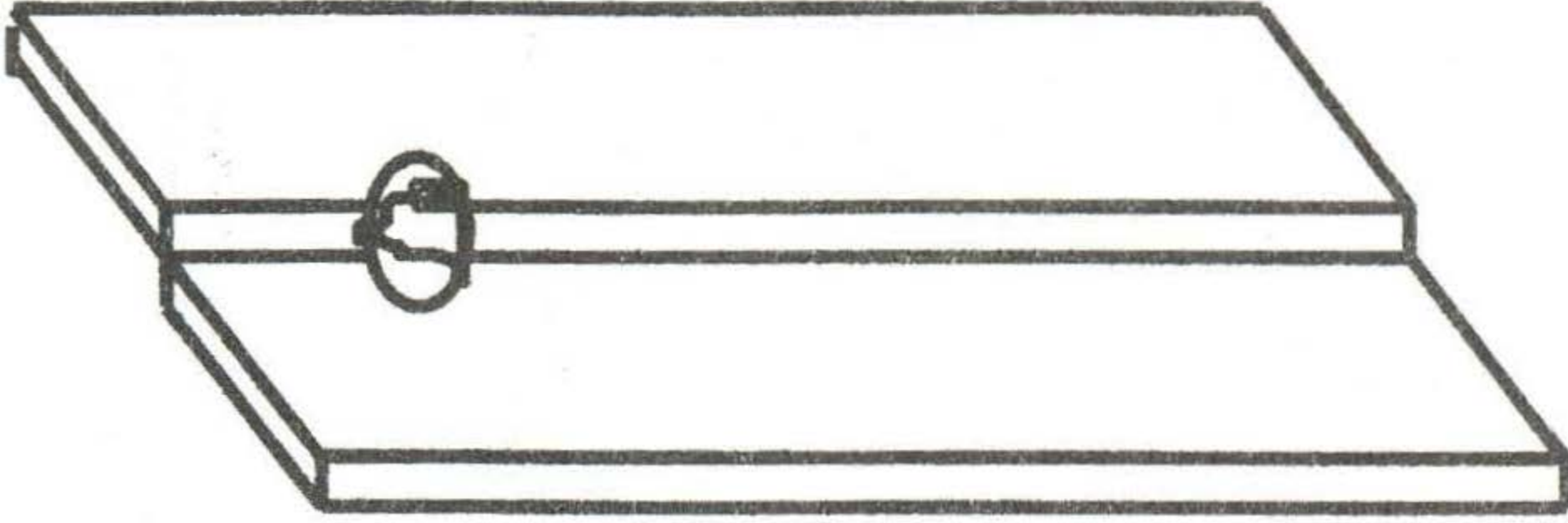
V. Kaynak Simülatörünün Sağladığı Avantajlar

- 1- Kaynakçı el becerilerini geliştirmede güvenilir bir öğreticidir.
- 2- Araç gereç ve yerden kazanç sağlar.
- 3- Taşınabilir ve hareketli aparatlara monte edilebilir.
- 4- Kaynakta oluşan duman, koku, ark yanığı tehlikesi olmadığından güvenli bir şekilde sınıfta yada laboratuvar şartlarında kullanılabilir.
- 5- Öğrencinin eksik kaldığı noktaların geliştirilmesine katkıda bulunur.
- 6- Öğrencinin periyodik kullanımını destekler ve gelişimini rapor eder.
- 7- Fazla enerji kullanmadan ve malzeme harcamadan egzersiz yapma olanağı sağlar.
- 8- Eldeki olanakların daha iyi kullanılmasına imkan verir ve öğrencinin zamanını değerlendirmesini sağlar.
- 9- Kaynakçı el becerisini belirli aşamalara gelmesini destekleyerek, kullanmayanlara göre daha başarılı öğrenci yetiştirir.

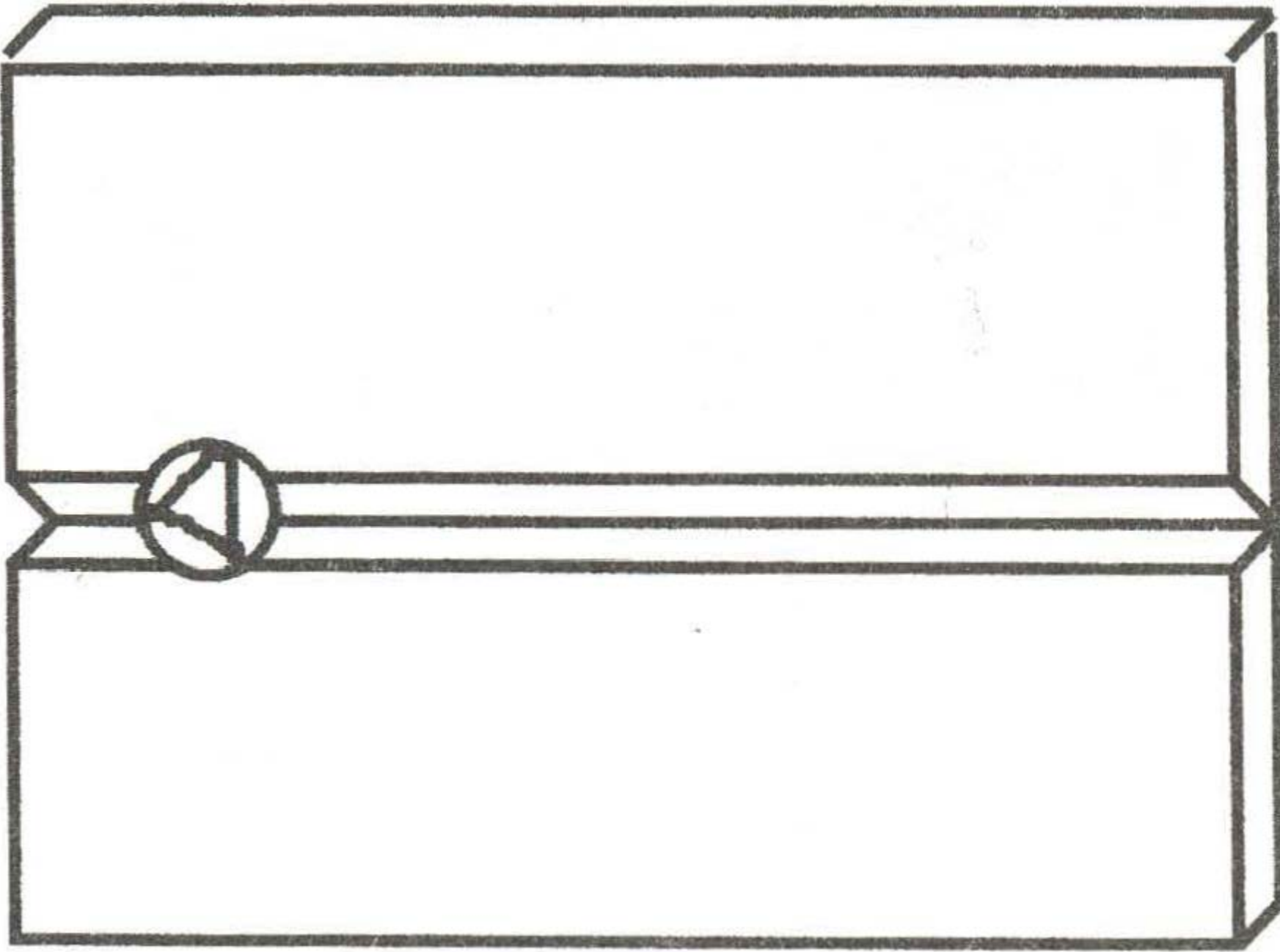
VI. Yetiştirme Test şekilleri ve Fonksiyonları



Birleştirme şekli: Köşe



Birleştirme şekli: Bindirme



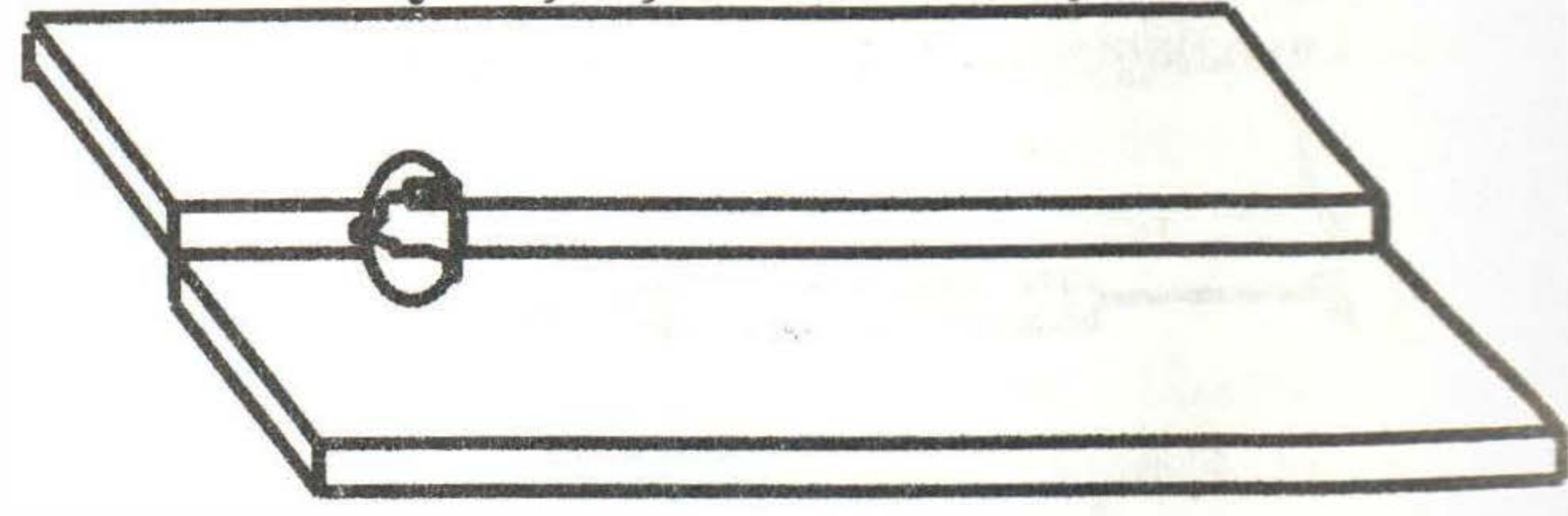
Birleştirme şekli: Alın V

Şekil 8. Kaynak simülatörü test birleştirme şekilleri

Egzersize başlamak için operatör kaynak taşıyıcılardan birini kullanılarak yetiştirme fonksiyonlarını seçmelidir.

- Egzersiz zaman uzunluğu,
- Kaynak metodu, (Kaynak taşıyıcısına uygun seçilir TIG - MIG - Ark)
- Arkın geçiş zorluğu,
- Ark uzunluğu ve toleransı,
- Açı duyarlılığı,
- Elektrodun yanma hızı,
- Kaynak ilerleme hızı
- Hareket yönü,
- Kaynak birleştirme tipi,

VII Deneysel çalışmalar ve sonuçları :

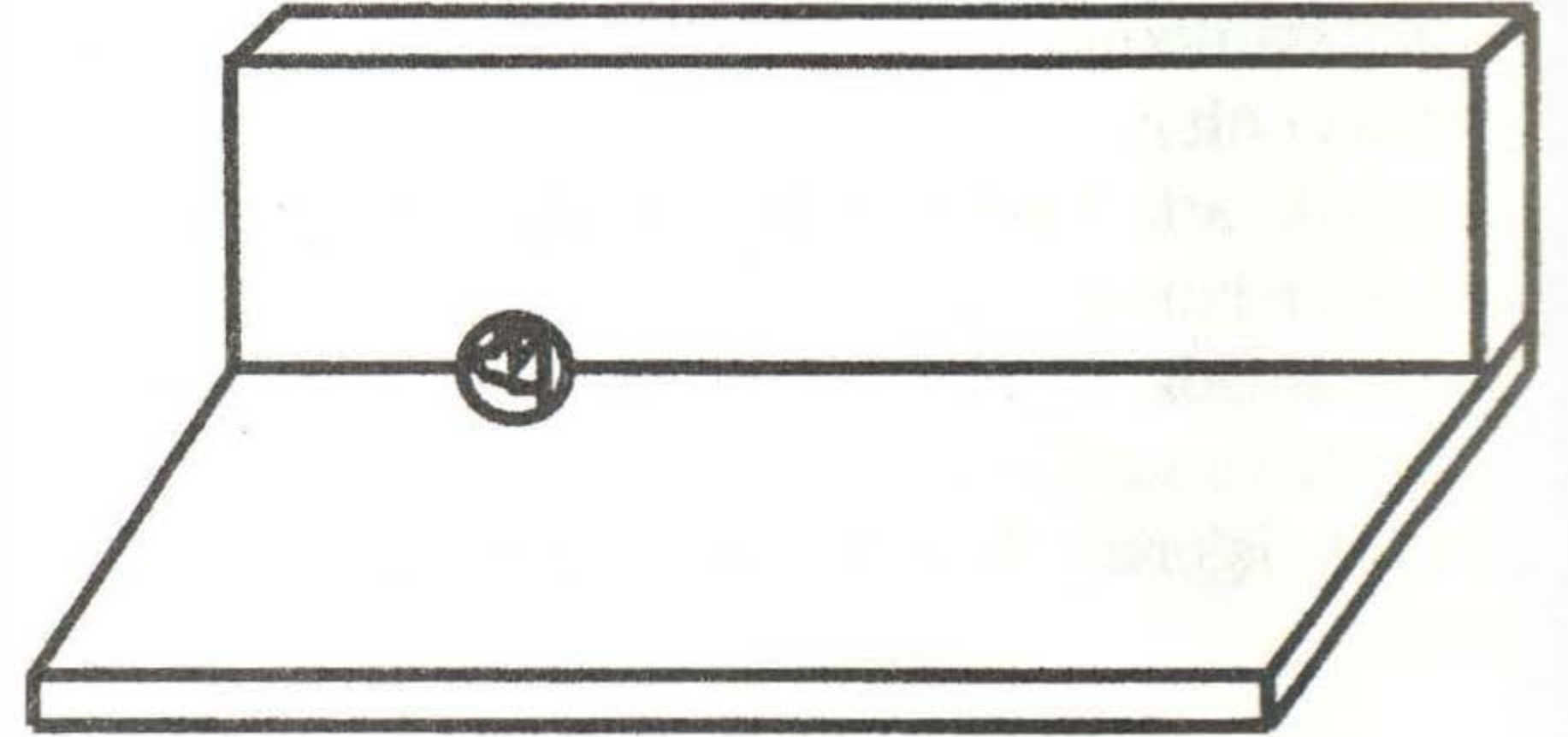


Çalışma 1: Kaynak simülatörü ile bindirme kaynağının yapılması ve deneysel sonuçları. (MIG ark kaynağı)[3]

İSİM

RUN TIME	2MIN
TRACK	4IN/MIN
LEVEL	3
GUN TYPE	MIG
BURN RATE	10 IN/MIN
TARGET	DRAB
	AUTO STOP
JOINT TYPE	LAP

TRACK ERRORS	005
ARC ERRORS	05
ANGLE ERRORS	000
TIME ON TARGET	0:00

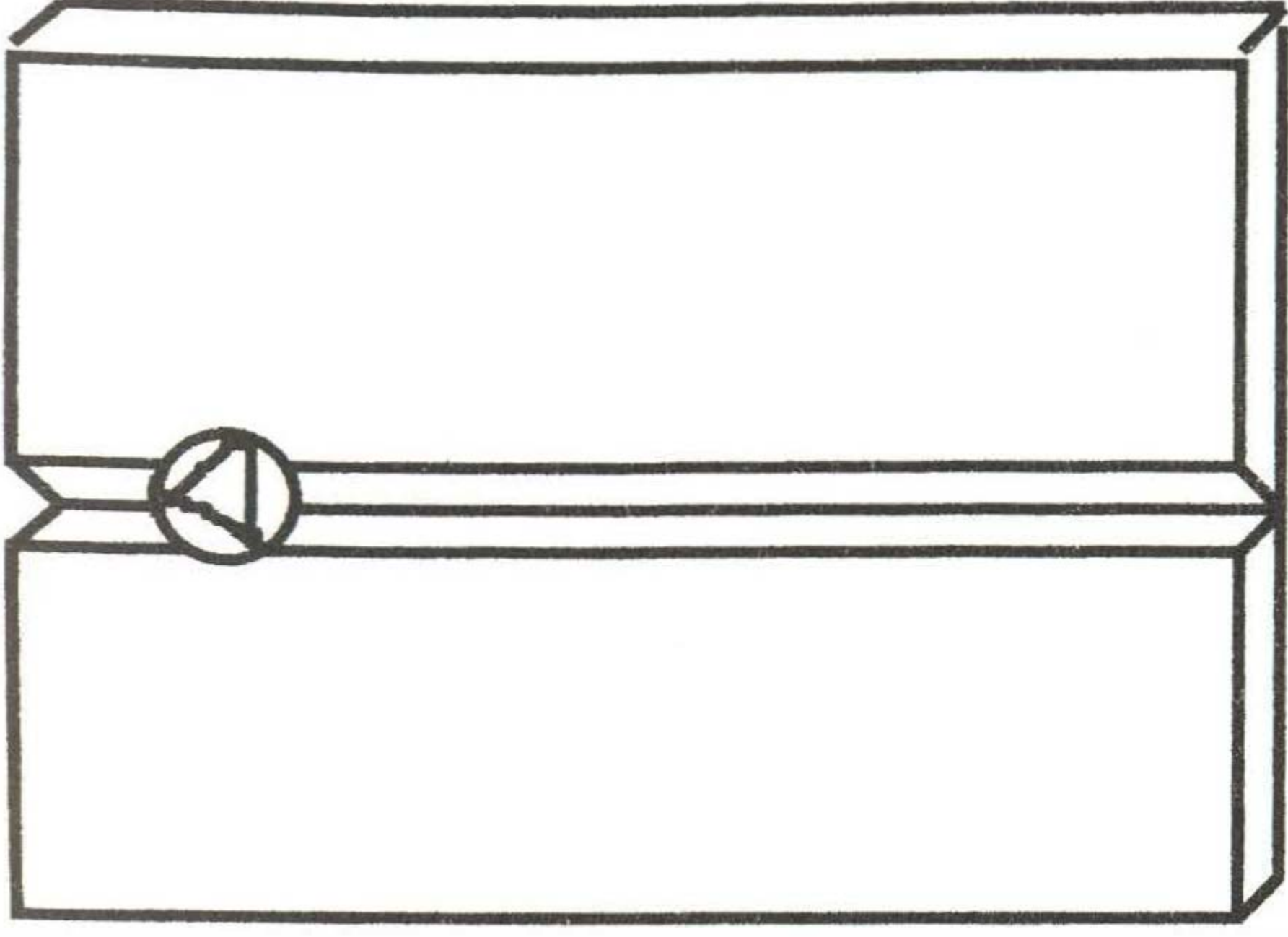


Çalışma 2: Kaynak simülatörü ile bindirme kaynağının yapılması ve deneysel sonuçları. (TIG arkkaynağı)[3]

İSİM

RUN TIME	3MIN
TRACK	4IN/MIN
LEVEL	2
GUN TYPE	TIG
BURN RATE	8 IN/MIN
TARGET	¼ IN WEAVA
	CONTINUOUS
JOINT TYPE	CORNER

TRACK ERRORS	005
ARC ERRORS	05
ANGLE ERRORS	000
TIME ON TARGET	0:06



Çalışma 3: Kaynak simülasyonu ile alın V kaynağının yapılması ve deneysel sonuçları. (Elektrod ark kaynağı)[3]

İSİM

RUN TIME	1MIN
TRACK	4IN/MIN
LEVEL	3
GUN TYPE	STICK
BURN RATE	12 IN/MIN
TARGET	DRAB
	AUTO STOP
JOINT TYPE	BUTT

TRACK ERRORS	003
ARC ERRORS	016
ANGLE ERRORS	000
TIME ON TARGET	0:00

VIII.SONUÇ VE ÖNERİLER

KOSGEB kaynak eğitim atelyesinde, kaynak simülasyonu üzerinde iki kaynak öğrencisine uygulama yaptırılmıştır. Kaynak çalışmalarında kaynak simülasyonu taşıyıcıları ayrı ayrı kullandı ve seçilen yetiştirme fonksiyonları doğrultusunda öğrencilerin el becerilerindeki hata değerleri saptandı.

Kaynak simülatorünü ilk kullanımda uygulama levhaları değişik taşıyıcı, değişik birleştirme şekilleri, değişik çalışma fonksiyonlarına göre değişik güçlük seviyeleri(basitten zora doğru) alınarak uygulamalar yapılmıştır. Simiülator üzerinde yapılan ilk çalışmaların güçlük seviyesi düşük alınmasına rağmen işlem hata sayısı fazla çıkmıştır.İleriki aşamalarda yaptığımız çalışmalarda güçlük seviyesi yüksek alınmasına karşın hata sayısı azalmıştır.Çünkü, işlem anında yapılan hataları simülator sesli olarak uyardığından kaynak öğrencisi hatalarını egzersiz anında farkederek düzeltmiştir. Bu da öğrencinin el beceri koordinasyonu ve görsel maharetini olumlu yönde geliştirdiğini göstermiştir.[3]

Seçilen üç taşıyıcıya (elektrod,MIG,TIG) göre yapılan uygulamalarda öğrencilerin MIG taşıyıcısında daha az hata yaparken, elektrod ve TIG taşıyıcısında daha fazla hata yaptıkları görülmüştür. Bunun nedeni elektrod taşıyıcısında elektrodun tükenmesi, TIG taşıyıcısında ise öğrencinin her iki elini kullanmasıdır.

Yanma hızı yüksek seçildiğinde, yalnız elektrod taşıyıcısı ile yapılan uygulamada, öğrenci ark hızını yakalamakta zorlandığından hata sayısının arttığı tesbit edilmiştir.

Simülatorde yapılacak uygulamaların ilk aşamasının otomatik kontrol üzerinde yapılması ve ilerleyen sürelerde öğrencinin kendi kontrolünde yapması durumunda, kaynak öğrencisinin el koordinasyonunu daha düzenli arttırdığı görülmüştür.

Seçilen birleştirme şekilleri, kaynak öğrencisinin göz koordinasyonunu etkilediği fakat hata oranlarını etkilemediği görülmüştür.

Simülatorün kaynak eğitimine olan etkisi iki değişik öğrenci grubu(kaynak simülatorü kullanan, kaynak simülatorü kullanmayan) üzerindeki başarı performansları incelendiğinde eğitime olan katkısı daha net olarak saptanır.

KAYNAKLAR

1. *PRODIT Firma Ürün Katoloğu*
2. *LENKO Firma Ürün Katoloğu*
3. *TOP Yaşar "Simülasyon ve Temrinle Ark Kaynakcısı Yetiştirme Programı" Yüksek Lisans Bitirme Tezi, SAÜ. 1997*

