



Yapıştırıcı Konusu

Öğretmenlere yönelik bilgiler

Bu doküman ile *Keşif Dünyası programının* içeriği ile ilgili bilgiler paylaşılmaktadır.

Konsept ve içerikler, Henkel uzmanlarının desteği ile birlikte Ruhr Üniversitesi Bochum, Kimya Eğitim Bilimi Bölüm Başkanı Prof. Dr. Katrin Sommer önderliğinde geliştirilmiştir.

Türkiye'de Yaratıcı Çocuklar Derneği iş birliği ile hayata geçirilmektedir.

Deneyle, üçüncü veya dördüncü sınıf öğrencileri için uygundur

Yapıştırıcılar konusu

Giriş

Yapıştırıcılar ve yapıştırıcı teknolojileri günlük yaşamın ve endüstriyel üretim süreçlerinin ayrılmaz bir parçasıdır. Yapıştırıcı ürünlerinin, basit kırtasiye yapıştırıcılarından, uçak kanatlarının yapıştırılmasında kullanılan endüstriyel yapıştırıcılara kadar pek çok çeşidi bulunmaktadır. Yapıştırıcılar konusunda çocuklar öncelikle yapıştırıcıların ve uygulamaların çeşitliliği hakkında fikir edinirler. İkinci olarak; yapıştırıcıların neden ve nasıl üretildiğini öğrenirler. Bu bölüm ayrıca yapıştırıcıların neden yapışkan olduğu sorusunun yanıtını keşfetmelerine imkan sağlar.

Konu başlıkları

Konu 1 Farklı yapıştırıcı türleri

Konu 2 a) Konu 1'in değerlendirilmesi

b) Dört "hammadenin" yapışkanlığının araştırılması

Konu 3 Yapıştırıcılar için hammadde kaynağı: nişastanın tespiti

Konu 4 Yiyeceklerden nişasta elde edilmesi

Konu 5 a) Nişastadan yapıştırıcı yapımı

b) Nişastadan elde edilen yapıştırıcı ile normal yapıştırıcının karşılaştırılması

Konu 6 a) Yapısını güçlendirmek için nişastadan yapılan yapıştırıcıya sabun eklenmesi

b) Ölçüm şartlarının yapımı

Konu 7 a) Yiyeceklerden yapıştırıcı üretimi

b) Ölçüm şartları

Konu 8 Yapıştırıcıları test etme yöntemi: Ev yapımı bir test aparatının geliştirilmesi ve yapımı

[Konu 9 Bir uzmanla röportaj]

Konu 1: Farklı yapıştırıcı türleri

Çocuklar genellikle ev tipi yapıştırıcılara ve el işlerinde kullanılan yapıştırıcılara aşinadır. Ancak, bunlar her şeyi yapıştırmak için kullanılamaz. Bu nedenle çok çeşitli yapıştırıcı bulunmaktadır. İlk birkaç deney, çocuklara farklı yapıştırıcı çeşitleri hakkında fikir vermek üzere tasarlanmıştır. Bu amaca yönelik olarak, çocuklara görevler ve uygun bir yapıştırıcı bulmaları gereken problemler verilmektedir. Son olarak, farklı problemler için en uygun yapıştırıcıların belirlenmesi gerekir.

Gereken malzemeler:

Problem örnekleri (muhtemelen öğrenciler tarafından dile getirilen)

- Öğrencilerin yama yapıştırması gereken delik kıyafetler (pantolonlar)
- Öğrencilerin fotoğraf yapıştırması gereken sayfalar, defterler veya hatıra defterleri
- Tabanı açılmış ayakkabılar (alternatif: lastik hortum)
- Yapıştırılacak şeritler veya diğer ahşap parçaları
- Kırık plastik oyuncaklar

Öğrencilerin tanımaması için renksiz şişelere konulan uygun özel yapıştırıcılar, örneğin:



- Ahşap tutkalı
- El işi yapıştırıcısı
- Maket model yapıştırıcısı
- Tekstil yapıştırıcıları
- Süper yapıştırıcılar

İdeal olan, dört kişilik gruplar halinde çalışılmasıdır. Dört kişilik her bir gruba dört farklı problem ve yapıştırıcıların hepsinden birer tane verilir. Kişi sayısına göre, görev ve yapıştırıcı sayısının ayarlanması gerekebilir. Burada bir test matrisi örneği sunulmuştur:

Yapıştırıcı/Grup	1	2	3	4	5
Problem					
Ahşap					
Kumaş					
Fotoğraf/kağıt					
Ayakkabı tabanı					
Plastik					

Dört kişilik grupların her birinde, iki öğrenci iki problem üzerinde bireysel olarak çalışmalıdır. Öğrenciler nesnelere ilgili yapıştırıcı ile yapıştırdıktan sonra, ilgili nesnelere 50°C'lik fırında toplam 30 dakika bekletilir. (Alternatif olarak daha uzun bir kurutma süresi seçilebilir.)

Yapıştırıcının performansı değerlendirilirken, yapıştırıcıların puanlanmasına yönelik gülen yüz sistemi tanıtılır. Üç puanlama seçeneği bulunmaktadır: gülen yüz, asık surat ve üzgün yüz. Alternatif olarak; katılımcılar kendi puanlama sistemlerini geliştirebilir. Sınıf genelinde sonuçları topladıklarında, bu durumun sonuçların karşılaştırılmasının daha zor hale getirdiğini görecektir. Bu durum, ulusal ve uluslararası olarak, çok çeşitli alanlarda neden ortak standartların ve ölçüm birimlerinin belirlendiği konulu bir tartışma için başlangıç noktası olabilir.



Orijinal ambalajındaki yapıştırıcı resimleri problemin nasıl çözüldüğünü göstermektedir. Yapılan tartışma sırasında, resimler yapıştırıcı numaralarıyla eşleştirildi.

Bu ilk ikili dönemde, katılımcılar farklı malzemelerin farklı yapıştırıcılarla yapıştırılması gerektiğini öğrenirler. Aynı zamanda yapıştırıcının gücünün, doğru kullanılmasına bağlı olduğunu keşfediyorlar.

Bir sonraki ders için: tahtanın fotoğrafını çekin.

Konu 2: Doğal yapıştırıcı hammaddeleri

Bölüm 1: Konu 1'den yapıştırıcı tayini

Konu 1'deki sonuçlarının tartışılıp, değerlendirilmesi önerilir. İsimsiz yapıştırıcıların doğru yapıştırıcı kategorilerine ayrılması gerekir. Bu işlem için, öğrencilerin yapıştırıcı testlerinden elde ettikleri sonuçları kullanması ve nedenlerini açıklaması gerekir. Sonunda, hangi yapıştırıcının hangi numaraya uygun olduğu ortaya çıkar. Yapıştırıcı testlerinin sonuçlarının, olması gerektiği kadar iyi olmadığı anlaşılabilir. Çelişkili sonuçlar, yapıştırıcıların gücünün etkili bir şekilde artırılması için farklı şekillerde uygulanmaları gerektiği gerçeğiyle açıklanabilir. Orijinal ambalaj üzerindeki talimatları öğrencilerle birlikte okuyarak, öğrencilerin kendi süreçleriyle karşılaştırabilirsiniz.

Bölüm 2: "Ne yapışır, ne yapışmaz"

Gelecek birkaç dersin konusu belirli bir yapıştırıcı: stick yapıştırıcı. Amaç, stick yapıştırıcının hammadde ve bileşiminden, bitmiş stick yapıştırıcıya kadar tüm sürecin öğrencilere gösterilmesidir.

Öğrenciler için ilk soru şudur: Yapıştırıcı yapmak için ne kullanılabilir? Öğrenciler günlük yaşamlarından, şeker yediklerinde ellerinin yapışkan hale geldiğini bilir. Mutfakta bazen kazara her şeye yapışan birçok madde bulunmaktadır. Puding tozu bu maddelerden biridir.

Bu deneyim, öğrencileri hem mutfakta hem de yapıştırıcı üretiminde kullanılan başka bir madde ile tanıştıracak bir başlangıç deneyinde kullanılabilir.

Başlangıç deneyinde öğrencilere araştırmaları için benzer görünümde dört toz verilir. Tozlara birer numara verilir; öğrenciler bu tozların anlamını bilmiyordur. Görevleri, bu tozlardan hangilerinin, yapıştırıcı hammaddesi olabilecek yapışkan bir madde elde etmek için suyla karıştırılabileceğini test etmektir. Öğrenciler, neyin yapışıp neyin yapışmadığını anlamak için, yapılan karışımları parmak uçlarının arasına alarak kontrol edebilir.

Dört kişilik her bir grubun ihtiyacı olan malzemeler:

- Toz numunelerine yönelik 4 küçük kap (Ör; küçük beherler)
- Beherlerin üzerine yazı yazmak için tahta kalemi
- 1 su kabı
- 2-4 tek kullanımlık pipet
- 4 saat camı kabı (küçük cam kaplar) veya alternatif olarak 4 kavanozu kapağı
- Testler için kağıt (isteğe bağlı)
- Şeker, karbonat, tuz, mısır nişastası veya benzer numuneler

Büyük olasılıkla, su/mısır nişastası karışımının en yapışkan karışım olduğunu keşfedeceklerdir.

Konu 3: Nişastanın tespiti

Önceki derste öğrenciler, nişasta ile su karıştırıldığında yapışkan bir maddenin oluştuğunu keşfetti. Nişasta doğal bir hammadde. Peki nişasta nereden geliyor? Nişasta nasıl elde edilir? Nişasta nedir?

Bu derste, öğrenciler nişasta tespiti için iyodür ve potasyum iyodür (Lugol çözeltisi) çözeltisinin nasıl kullanılacağını öğrenecek. Bu "tespit yöntemi" araştırmacılar tarafından kullanılan araçlardan biridir.

Hem mısır nişastası içeren bir (pozitif) kör numune, hem de mısır nişastasına benzer bir madde (pudra şekeri) kullanılır. Bu işlem tespit yönteminin geçerliliğine uygundur. Stick yapıştırıcıda (yalnızca nişasta içeren Pritt) kullanılan tespit yöntemi, nişastanın mevcut olduğunu kanıtlar. Bu, amacı netleştirir: Nişastasının ayrılabilirliği, nişasta içeren doğal bir hammaddenin bulunması gerekir.

Bir sonraki adımda, patates, salatalık, süt ve öğütülmüş pirinç veya mısır taneleri dahil nişasta içerebilecek çeşitli yiyecekler öğrencilere tanıtılır.

Deneye başlamadan önce, öğrencilerin ilk olarak hangi yiyeceklerin nişasta içerebileceğini düşünmesi gerekir. Ardından, yeni öğrendikleri tespit yöntemini kullanarak, tahminlerini test edip sonuçları kaydedeceklerdir.

Gereken malzemeler:

- Lugol çözeltisi (iyot/potasyum iyodür çözeltisi)
- Tek kullanımlık pipetler
- Test edilecek numunelerin Lugol çözeltisi ile iyice karıştırılabileceği deney tüpleri veya saat camları
- Boş numuneler için mısır nişastası ve pudra şekeri
- Patates, ıslak buğday taneleri ve mısır unu gibi nişastalı gıdalar
- Salatalık gibi nişasta içermeyen yiyecekler

Nişasta varlığının tespiti için, toz maddeleri biraz suyla birlikte saat camına koyup, birkaç damla Lugol çözeltisi ilave edin. Nişasta varsa, madde lacivert/mor veya siyah renk alacaktır. Patates, salatalık veya buğday tanesi kullanılır. Öncesinde bu gıdaları rendelemelerini veya öğütmelerini talep etmeniz önerilir. Patateslerin ve salatalıkların dilimlenmesi gerekir.

Konu 4: Yiyeceklerden nişasta elde edilmesi

Öğrenciler nişastalı bir hammadde (patates, buğday veya mısır) bulduklarında, bir sonraki adım olan hammaddeden nişastanın ayrılması işlemine geçecektir. Tekrar iki veya dört kişilik gruplar halinde çalışacaklardır.

Konuya, yiyeceklerden nişastayı nasıl ayırabileceklerini tartışarak başlayabilirsiniz.

Nişastalı yiyeceğin birkaç saat süreyle ıslanması için suda bekletilmesi halinde bu suyun bulanık hale gelmesine ilişkin gözlem faydalı bir başlangıç noktası olabilir. Bu olgu, pirinç taneleri suda bekletildiğinde bariz bir şekilde fark edilebilir. Bulanıklık, gıdadan suya bir şeyin "geçtiği" anlamına gelir. Önceden bu etkiyi gösteren, bir örnek hazırlanması faydalıdır.

Öğrenciler yiyeceklerden nişasta elde etmek için su kullanabileceğinizi fark ettiklerinde, asıl deneye başlayabilirsiniz:

Her bir grubun ihtiyacı olan malzemeler:

- 3-6 patates
- 150 gr mısır unu
- Eski kurulama bezi
- 4 adet orta büyüklükte plastik kase
- 1-2 mutfak rendesi
- 2 porselen tabak veya ısıya dayanıklı cam kap
- Ölçülü sürahi
- Su

Katılımcılara yönelik deney talimatları:

1. Yiyeceklerden birini seçin (3-6 patates veya 150 gr mısır unu) ve gerekirse rendeleyin/eleyin (plastik kaseye).
2. Plastik kasedeki rendelenmiş yiyeceğe 300 ml su ekleyin ve bagetle karıştırın.
3. İkinci plastik kaseyi üzerine bir kurulama bezi örtün. Karışımı boşaltın ve suyu (sıvı) sıkarak çıkartın. Bu sıvıyı bir kasede toplayın ve kaseyi dibinde bir miktar çökelti oluşana kadar bekleyin.
4. Kalan karışımı ilk kaseyi içine dökün ve yalnızca 200 ml su kullanarak, yukarıdaki ikinci ve üçüncü adımları tekrarlayın. Beş dakika bekleyin ve ardından sıvıyı dikkatle süzerek ayırın. Beyaz kalıntıyı kaseyi dibinde bırakın.
5. Kalıntıyı bir tabağa alın ve tabağı 20 dakika süreyle 180°C sıcaklıktaki fırına yerleştirin.



Nişasta özütünün kurutulabileceği bir fırının bulunması kolaylık sağlar. Nişasta en etkili şekilde, soyularak veya soyulmadan kullanılacak patateslerden ayrılabilir. Kurulama aşaması sonrasında, tabaklarda sert ve beyazımsı bir madde kalır: Bu madde nişastadır.

Konu 5: Nişastadan yapıştırıcı yapımı

Bölüm 1: Nişastadan yapıştırıcı yapımı

Başlangıç deneylerinde öğrenciler, nişasta soğuk su ile karıştırıldığında yapışkan bir maddenin oluştuğunu keşfetti. Ancak bu madde henüz yapıştırıcı olarak, kullanıma uygun değildir. Öncesinde karışımın bir aşamadan daha geçmesi gerekir.

Bu nedenle ilk görev, nişasta ve su karışımının daha yapışkan hale getirilebilmesi için neler yapılabileceğine yönelik önerilerin toplanmasıdır. Öğrencilerin pasta sosu yapımı gibi yemek ve pasta deneyimleri başlangıç noktası olabilir. Öğrenciler uygun öneriler sunduğunda, nişastadan yapıştırıcı yapımına yönelik talimatlar verilebilir. Öğrenciler bunu elde ettikleri nişastayı kullanarak, yapabilir ve deney talimatlarını defterlerine yapıştırırken kullanabilirler.

Her bir grubun ihtiyacı olan malzemeler:

- Öğrenciler tarafından elde edilen veya hazır mısır nişastası
- 1-2 ısıya dayanıklı cam kavanoz veya tava
- Portatif ısıtıcı, iki bölmeli ısıtıcı veya fırın
- Karıştırmak için 1-2 baget veya kaşık
- 1 termometre

Nişastadan yapıştırıcı yapmak için, öğrenciler tarafından elde edilen nişastanın 1 g'ı ($\frac{1}{4}$ çay kaşığı), 5 ml (1 çay kaşığı) su ile karıştırılarak, portatif ısıtıcıda yaklaşık 80°C'de bagete veya kaşığa yapışmaya başlayınca kadar ısıtılır. Nişasta ısıtıldığında kabarır. Kabarma, çözücünün (su) kılcal etki ile bağlanıp buharlaşmasından kaynaklanır. Puding yapımı ve sosların kalınlaşması gibi, günlük hayattan örnekler verilebilir.

Nişasta ayrılırken, yeterince nişasta elde edilememesi durumunda, biraz mısır nişastası ilave edilebilir.

Bölüm 2: Stick yapıştırıcıların nişastadan yapılan yapıştırıcı ile karşılaştırılması

Öğrenciler, nişasta tutkalının özellikleriyle stick yapıştırıcının özelliklerini karşılaştırdıklarında, benzerlik ve farklılıkların olduğunu görecektir. Örneğin; ev yapımı tutkal bal kıvamında olmasına rağmen, stick yapıştırıcı maddesi katıdır. Ayrıca, stick yapıştırıcı maddesi suda çözüldüğünde (çalkalama yardımıyla) özel bir durum meydana gelir: Karışım köpürür. Bu, öğrencilerin ellerini sabunla yıkarken karşılaştıkları bir olgudur. Karşılaştırılması gerekirse, öğrencilerin nişasta



tutkalını suda çözerek, çalkalamaları gerekir. Aşınmaya karşı dayanıklılığın sağlanması için, stick yapıştırıcı maddesi az miktarda sabun içerir. Koku: İki madde arasında koku açısından da belirgin farklılıklar mevcuttur. Nişasta tutkalının kokusu pişmiş makarna kokusuna benzerken, stick yapıştırıcının ise aromalı, yapay bir kokusu vardır. Bir sonraki adım; nişasta tutkalı üretiminin traş sabunu eklenerek, tekrarlanmasıdır. Bir sonraki dersin konusu budur.

Konu 6: Yapısını güçlendirmek için nişastadan yapılan yapıştırıcıya sabun eklenmesi

Bölüm 1: Nişastadan yapılan yapıştırıcıya sabun eklenmesi

Öğrenciler, farklı oranlarda sabun kullanarak nişastadan yapıştırıcı elde etmeyi dener ve sabun ilave etmenin karışımın özelliklerini etkilediğini keşfeder. Örneğin; 1 veya 2 g ($\frac{1}{4}$ veya $\frac{1}{2}$ çay kaşığı) sabun ilave edilmesi ürünün yüz kremi hissi uyandırmasına, 3 g ($\frac{3}{4}$ çay kaşığı) sabun ilave edilmesi ise daha katı hale -merhem gibi- gelmesine, yalnızca 4 g (1 çay kaşığı) sabun ilave edilmesi ise, iki park arasında çekilebilen ipleri bulunan yapışkan bir ürünün oluşmasına neden olur.

Her bir grubun ihtiyacı olan malzemeler:

- Öğrenciler tarafından elde edilen veya hazır mısır nişastası
- 1 kalıp normal sabun, mümkünse kokusuz
- 1-2 ısıya dayanıklı cam kavanoz veya tava
- Portatif ısıtıcı, iki bölmeli ısıtıcı veya fırın
- Karıştırmak için 1-2 baget veya kaşık
- 1 termometre
- Test şeritleri için el işi kağıdı, ince karton veya diğer sağlam kağıtlar

Öğrencilere yönelik deney talimatları:

1. Rende kullanarak, sabun kalıbının yaklaşık dörtte birini rendeleyin.
2. 150 ml'lik bir beherde, 1 g ($\frac{1}{4}$ çay kaşığı) rendelenmiş sabunu 14 ml (1 çorba kaşığı) suda mümkün olduğu kadar çözün, köpük oluşacaktır.
3. Köpüklü karışıma 4 g (1 çay kaşığı) nişasta ilave ederek, bagetle iyice karıştırın.
4. Karışımı, ara sıra bagetle karıştırarak bir portatif ısıtıcıda 80°C sıcaklığa kadar ısıtın.
5. 2 gr ($\frac{1}{2}$ çay kaşığı), 3 gr ($\frac{3}{4}$ çay kaşığı) ve 4 gr (1 çay kaşığı) sabun kullanarak, 2.- 4. adımları tekrarlayın. Bu işlem, yapıştırıcı maddenin özelliklerini değiştiriyor mu?

Son olarak, öğrenciler yaptıkları yapıştırıcıyı kullanarak, yaklaşık 5 cm genişliğindeki ve 30 cm uzunluğundaki kağıt şeritlerini, yapıştırılan bölüm bir ucun yaklaşık 10 cm yukarisından başlayacak şekilde yapıştırmalıdır ve isimlerini kağıt şeritlere açık bir şekilde yazmalıdır.



Konu 7: Yiyeceklerden yapıştırıcı yapımı

Bölüm 1: Yumuşak şeker yapıştırıcılar ve daha fazlası

Bu ders, günlük ürünlerde -özellikle de yiyecek ve içeceklerde- "yapışma" olgusunun gözlemlendiğini göstermektedir. Amaç, öğrencilerin yiyecekleri kullanarak kendi yapıştırıcılarını üretmesidir. Yumuşak şeker, toz halinde puding, çikolata ve havuç suyu gibi gıdaları kullanabilmeleri gerekir. Öğrenciler, patatesten nişasta üretme konusunda yetkinlik kazandılar. Şimdi bu yetkinliklerini toz halindeki pudingde de uygulayabilirler. Ayrıca öğrenciler, günlük yaşamlarında yiyeceklerin ne zaman yapışkan hale geldiğini -örneğin çikolatanın güneşte eridiğini- öğreniyorlar. Bu olgu, söz konusu yiyeceklerin dikkatli bir şekilde ısıtılması suretiyle işlevsel yapıştırıcıların elde edildiği sonucuyla birlikte, yumuşak şekerler ve çikolatalar için de geçerli olabilir. Bu yaklaşım, üç aşamalı bir ölçek kullanılarak, kademeli öğrenme yardımları aracıyla desteklenmektedir.

Gereken malzemeler:

- Isıtıldığında yapışkan hale gelen yiyecekler: çikolata, yumuşak şekerler veya havuç suyu
- 1-2 ısıya dayanıklı cam kavanoz veya tava
- Portatif ısıtıcı, iki bölmeli ısıtıcı veya fırın
- Karıştırmak için 1-2 bağıt veya kaşık
- Test şeritleri için el işi kağıdı, ince karton veya diğer sağlam kağıtlar

Kademeli öğrenme yardımları:

Yumuşak şeker yapıştırıcı

Yumuşak şekerlerin yapışkan olduğunu ne zaman fark ettiniz?

Yumuşak şekerleri nasıl sıvı hale getirebilirsiniz?

50 adet yumuşak şekeri bir tavada eriyene kadar ısıtın. Dağılmasını kolaylaştırmak için, eriyen yumuşak şekerlere biraz su ilave edin.

Çikolatalı yapıştırıcı

Çikolatanın erimesi için ne olması gerekir?

Çikolatayı eritin.

100 g çikolatayı bir tavada eriyene kadar ısıtın. Yoğun ve yumuşak kalmasını sağlamak için, çikolataya soğurken azar azar 10 ml (2 çorba kaşığı) su ilave edin.

Havuçlu yapıştırıcı

Havuç şekeri içerir.

Bir miktar havuç suyu alıp, nasıl yapışkan hale gelebileceğini düşünün.

100 ml havuç suyunu, portatif ısıtıcıda bir tavanın içinde yapışkan bir karışım haline gelinceye kadar ısıtın.

Çikolatadan yapılan yapıştırıcı

Çikolatanın erimesi için ne olması gerekir?

Çikolatayı eritin.

100 g çikolatayı bir tavada eriyene kadar ısıtın. Yoğun ve yumuşak kalmasını sağlamak için, karışıma soğurken azar azar 10 ml (2 çorba kaşığı) su ilave edin.

Bölüm 2: Ölçüm şartları

Tıpkı gerçek ürün geliştiriciler gibi, öğrencilerin son olarak yapıştırıcılarının gücünü test etmesi gerekir. Teste hazırlanmak için, öğrencilerin dersin sonunda tekrar test şartları yapması gerekir.

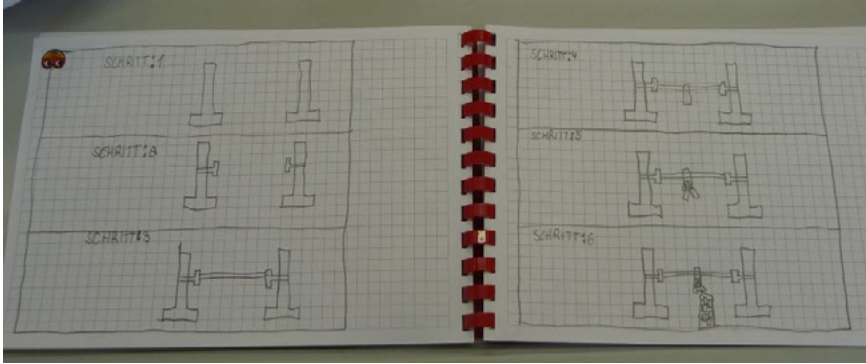


Konu 8: Yapıştırıcıları test etme yöntemi

Son olarak, öğrenciler tarafından yapılan yapıştırıcıların gücünün, orijinal stick yapıştırıcının gücüyle karşılaştırılması gerekir. Bu amaçla, test talimatları dahil olmak üzere, öğrenciler uygun test yöntemleri geliştirebilir; yaratıcılıklarını sonuna kadar kullanmalarına izin verilmelidir.

Bu test yöntemlerinin temel ilkesi şudur; Öğrencinin kendi yapıştırıcısı veya orijinal yapıştırıcı kullanılarak, yapıştırılan bir malzeme (özellikle: kağıt şerit), materyal (yapıştırıcı) parçalanana kadar kuvvet uygulanmak suretiyle mekanik gerilime maruz bırakılır. Yapıştırılan malzemenin maksimum yük kaldırma kapasitesi not edilerek, iki yapıştırıcı karşılaştırılır. Böylelikle "hammaddeden stick yapıştırıcıya" yaklaşımı döngüsü tamamlanır.

El yapımı bir test aparatı örneği:



Yapıştırıcı ayrılmadan önce kağıt şeritler zarar görebilir. Bu durum, yapıştırıcının kağıdı yapıştırma amacını başarıyla gerçekleştirdiğini gösterir.