**Erken Çocuklukta Mühendislik Zihin Alışkanlıkları Ölçeği (Öğretmen Formu)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Yönerge:** Bu ölçek, öğretmenlerin sınıflarında bulunan çocukların mühendislik zihin alışkanlıklarını değerlendirmelerine yönelik ifadeler içermektedir. Burada, mühendislik zihin alışkanlığı, çocukların bir etkinlik, tasarım veya aktivite sürecinde sergiledikleri becerileri içermektedir. Lütfen aşağıdaki her bir ifadeye sınıfınızda buluna her bir çocuk için ayrı ayrı ne derece katılıp katılmadığınızı her bir ifadenin sağındaki uygun kısmı işaretleyerek belirtiniz.  **Tasarım**: Çocukların geçmeli parçalarla birşeyler inşa etmesi, arabalarının geçmesi için yolllar yapması gibi etkinlikleri ifade etmektedir. | | | **Hiçbir Zaman** | **Nadiren** | **Bazen** | **Çoğunlukla** | **Her Zaman** |
| **Sistem Düşüncesi** | 1 | Ayrı parçaların nasıl çalıştığı hakkında fikir sahibidir. |  |  |  |  |  |
| 2 | Parçaları kullanarak çeşitli tasarımlar yapar (Geçmeli parçalarla kule yapması gibi). |  |  |  |  |  |
| 3 | Bir tasarım için, tasarımın parçalarını tek tek analiz eder. |  |  |  |  |  |
| 4 | Olaylar arasında neden sonuç ilişkisi kurar. |  |  |  |  |  |
| 5 | Parçalardan yola çıkarak bir bütünü tamamlar (Geçmeli parçaları, yapbozları başarı ile tamamlaması gibi). |  |  |  |  |  |
| 6 | Bir bütünün parçalarını analiz eder. |  |  |  |  |  |
| **Yaratıcılık** | 7 | Özgün tasarımlar yapar. |  |  |  |  |  |
| 8 | Risk almayı, farklı şeyler yapmayı, yeni şeyler denemeyi sever. |  |  |  |  |  |
| 9 | Birçok şey hakkında sorgulayıcıdır. |  |  |  |  |  |
| 10 | Birçok şey hakkında meraklıdır. |  |  |  |  |  |
| 11 | Etkinlikleri kendine has bir tarzda yapar, yaptığını öznelleştirir. |  |  |  |  |  |
| 12 | Hayal gücünü kullanır, hayal kurmayı sever. |  |  |  |  |  |
| 13 | Bir probleme birçok çözüm üretir. |  |  |  |  |  |
| 14 | Ortaya konan kriterleri dikkate alarak özgün tasarımlar yapar. |  |  |  |  |  |
| **İyimserlik** | 15 | Zorluklarla mücadele eder. |  |  |  |  |  |
| 16 | Yaptığı bir etkinliği, başarana kadar sürdürür. |  |  |  |  |  |
| 17 | Her tasarımı, etkinliği başarabileceğini düşünür. |  |  |  |  |  |
| 18 | Etkinliklerde kendine güvenir. |  |  |  |  |  |
| 19 | Kendini yönlendirir, içsel motivasyona sahiptir. |  |  |  |  |  |
| **İş Birliği** | 20 | Etkinliklerde arkadaşlarıyla birlikte hareket eder. |  |  |  |  |  |
| 21 | Etkinliklerde takım çalışmalarına katılır. |  |  |  |  |  |
| 22 | Serbest oyun sırasında akranlarıyla birlikte oynar. |  |  |  |  |  |
| 23 | Etkinliklerde görev paylaşımına uyar. |  |  |  |  |  |
| 24 | Etkinlikte arkadaşlarıyla iş birliği yapar. |  |  |  |  |  |
| 25 | Etkinliklerde ekibin bir parçası olmaya isteklidir. |  |  |  |  |  |
| **İletişim** | 26 | Başkalarının istek ve ihtiyaçlarını anlamak için çaba sarf eder. |  |  |  |  |  |
| 27 | Arkadaşları ile sorunlarını konuşarak çözer. |  |  |  |  |  |
| 28 | Kalabalık karşısında kendini ifade eder. |  |  |  |  |  |
| 29 | Arkadaşının etkinlik hakkındaki önerilerini dinler. |  |  |  |  |  |
| 30 | Arkadaşının etkinlik hakkındaki önerilerini dikkate alır. |  |  |  |  |  |
| 31 | Arkadaşlarına problemleri nasıl çözdüklerine yönelik sorular sorar. |  |  |  |  |  |
| **Etik Hususlara Dikkat Etmek** | 32 | Yaptığı bir davranışın sonuçları hakkında düşünür. |  |  |  |  |  |
| 33 | Yaptığı tasarımın insanlar ve çevre üzerindeki etkilerinin farkındadır (Bloklar ile kule yaparken arkadaşının oyununu bozmaması gibi). |  |  |  |  |  |
| 34 | Yapmış olduğu bir tasarımın olası istenmeyen sonuçlarını engeller/öngörür. |  |  |  |  |  |
| 35 | Etkinlik sürecinde kullandığı materyallerin olası istenmeyen sonuçların belirler (Kum ile oynarken çevreyi kirleteceğinin farkında olması gibi). |  |  |  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tablo 1. Mühendislik Zihin Alışkanlıkları | | |
| **Mühendislik Zihin Alışkanlıkları** | **Tanım** | **Alışkanlığı Keşfeden Önceki Alanyazın** |
| **Sistem Düşüncesi** | "(1) tek tek parçaların nasıl çalıştığını, (2) parçaların birbirleriyle nasıl ilişkili olduğunu ve (3) parçaların veya parça kombinasyonlarının bir bütün olarak sistemin işlevine nasıl katkıda bulunduğunu anlamayı içerir" (NAE & NRC 2009, 122) | Chiu ve Linn 2011; Virani vd. 2011; DeJaegher ve ark. 2012; Bottomley ve Parry 2013; Hobson Foster ve ark. 2013; Moore ve ark. 2013a; Moore ve ark. 2013b; Glancy ve ark. 2014; Loveland ve Dunn 2014; Berry ve DeRosa 2015; Tank ve ark. 2015 |
| **Yaratıcılık** | "tasarım sürecinde hayal gücünün kullanımı... özgünlük, esneklik ve görüntüyü içerir" (Loveland & Dunn, 2014) | DeJaegher ve ark. 2012; Bottomley ve Parry 2013; Hobson Foster ve ark. 2013; Moore ve ark. 2013a; Moore ve ark. 2013b; Glancy ve ark. 2014; Loveland ve Dunn 2014; Berry ve DeRosa 2015; Tank ve ark. 2015 |
| **İyimserlik** | "her zorlukta olasılıkların ve fırsatların bulunabileceği bir dünya görüşünü yansıtır..." (NAE & NRC, 2009, s.152) | Bottomley ve Parry 2013; Moore ve ark. 2013a; Moore ve ark. 2013b; Glancy ve ark. 2014; Loveland ve Dunn 2014; Tank ve ark. 2015 |
| **İş birliği** | "bir tasarım zorluğunu ele almak için ekip üyelerinin bakış açılarından, bilgilerinden ve yeteneklerinden yararlanır" (NAE & NRC, 2009, s.152) | Chiu ve Linn 2011; Virani vd. 2011; DeJaegher ve ark. 2012; Bottomley ve Parry 2013; Hobson Foster ve ark. 2013; Moore ve ark. 2013a; Moore ve ark. 2013b; Glancy ve ark. 2014; Loveland ve Dunn 2014; Berry ve DeRosa 2015; Tank ve ark. 2015 |
| **İletişim** | Başkalarının ihtiyaçlarını anlamak ve sorunlarına çözüm bulmak için gereklidir (NAE & NCR, 2009, s.152) | Chiu ve Linn 2011; Bottomley ve Parry 2013; Hobson Foster ve ark. 2013; Moore ve ark. 2013a; Moore ve ark. 2013b; Glancy ve ark. 2014; Loveland ve Dunn 2014; Berry ve DeRosa 2015; Tank ve ark. 2015 |
| **Etik Hususlara Dikkat Etmek** | "mühendisliğin insanlar ve çevre üzerindeki etkilerine dikkat çekmek; etik hususlar arasında bir teknolojinin olası istenmeyen sonuçları, potansiyel orantısız avantajlarını içermektedir" (NAE & NRC, 2009, s.152) | Hess ve ark. 2012; Bottomley ve Parry 2013; Moore ve ark. 2013a; Moore ve ark. 2013b; Weber ve ark. 2013; Glancy ve ark. 2014; Loveland ve Dunn 2014; Tank ve ark. 2015 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tablo 2. Erken Çocukluk Sınıflarında Mühendislik Zihin Alışkanlıkları (MZA) | | | |
| **Zihin Mühendisliği Alışkanlığı (MZA)** | **MZA için İlgili Erken Çocukluk Becerileri** | **Erken Çocukluk Sınıfında Gözlemlenen MZA Örneği** | **MZA’yı tanıtmak için Öğretmenden Kolaylaştırma[[1]](#footnote-1)** | |
| **Sistem Düşüncesi** | Malzemelerin özelliklerinin belirlenmesi ve etiketlenerek, malzemelerin sınır ve olanaklarının belirlenmesi, bilginin aktarılması ve uygulanması, malzeme yönetimi | Bir çocuk içinde kâğıt ve zımba olan bir zarf yaptı. Küçük kâğıt parçaları ekledi, zarfı salladı (test etti), sonra daha fazla zımba ekledi ve tekrar salladı (test etti). | Küçük kağıtların için bir zarfa ihtiyacın vardı ve büyük tabakanın kenarlarını tutturmak için zımba kullandın. Zarfın kenarlarını sabitlemek için başka hangi malzemeleri kullanabilirsin? | |
| **Yaratıcılık** | Materyallerin sınırlarını ve olanaklarını belirlemek, bir sorunu belirlemek ve çözümler üretmek, bilgi aktarımı ve uygulanması | Bir çocuk, materyalleri birbirine bağlayan pervaneler ile helikopter yapmaya çalışıyordu. Dengeyi sağlayamadı. Bir raftan pipetleri kaptı ve daha uzun hale getirmek için merkeze bağladı ve pervaneleri döndürmeye çalıştı. | Pervaneyi çevirmeye çalışırken helikopter bükülmüş gibi görünüyor. İşe yarayabilecek başka bir şey var mı? | |
| **İyimserlik** | Bilgi toplama ve sorunları göz önünde bulundurma, motivasyon, bir sorunu çözmek için alternatif çözümler deneme | Bir çocuk, bir LEGO parçasının üzerine bastırarak bacakları bir yapıya mandallamaya çalıştı. Yapıyı inceledikten sonra, çocuk LEGO parçasını yapının altından itti ve mandallandı. | O parçayı takmak için başka bir yol aradın ve pes etmedin. | |
| **İş birliği** | Bir sorunu belirlemek ve çözümler üretmek, malzemelerin sınırlarını ve olanaklarını belirlemek, malzeme yönetimi | İki çocuk bir arabanın etrafına garaj inşa ederken blokları tutmak için birlikte çalıştılar. | "Birbirinizle iş birliği yaptığınıza sevindim." | |
| **İletişim** | Malzemelerin özelliklerini belirlemek ve etiketlemek, malzemelerin sınırlarını ve olanaklarını belirlemek, bir sorunu tanımlamak ve çözümler üretmek, bilgi aktarımı ve uygulanma yapmak. | Bir çocuk iki sütunlu bir köprü inşa etti ve köprüsü çöktü. Öğretmen, "Daha iyi hale getirmek için ne yapabilirsiniz?" diye sordu. Çocuk köprüyü üçüncü bir sütunla yeniden inşa etti ve daha sağlam hale getirmek için köprüsüne nasıl üçüncü bir sütun eklediğine dair öğretmene resimlerini gösterdi. | Vay. Yani düzeltmek için bir sütun mu ekledin? İşe yaradı mı? | |
| **Etik Hususlara Dikkat Etmek** | Malzeme yönetimi, malzemelerin sınırlarının ve olanaklarının belirlenmesi, olası istenmeyen sonuçların belirlenmesi | Kâğıttan uçak fırlatan üç çocuk onları başka bir grup çocuğa doğru uçurdu. | "İnsanlardan uzaklaşalım. Bunun yerine nereye atabiliriz?" | |

1. Gözlemlenen öğretmen kolaylaştırma açıklamaları tırnak içinde görünür. Diğer tüm kolaylaştırma açıklamaları, bir öğretmenin MZA!yı tanıtmak için kullanabileceği sonraki eylemler önerilir. [↑](#footnote-ref-1)