

Table 1. Cognitive Conflict Examples Generated by Teacher Candidates Regarding the Misconception in Fraction Sum

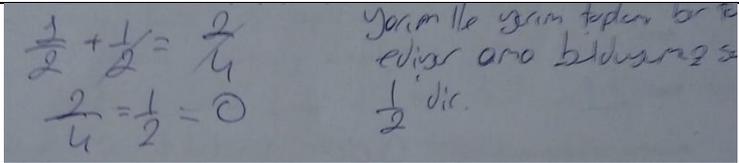
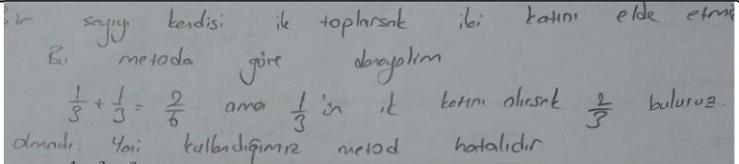
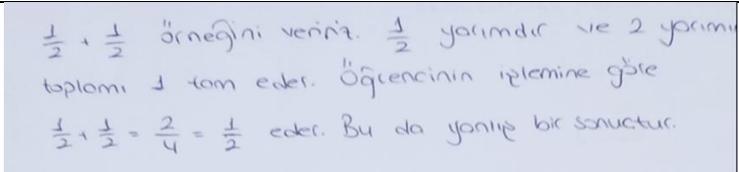
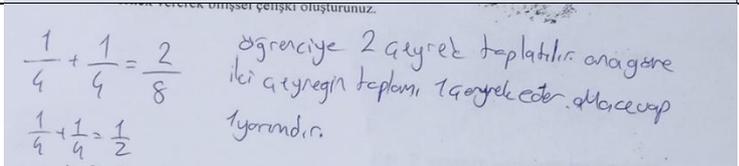
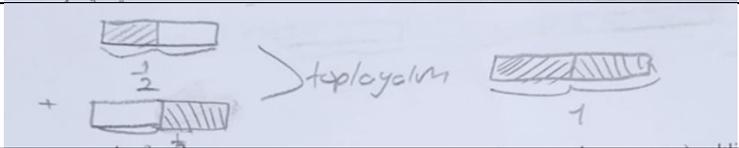
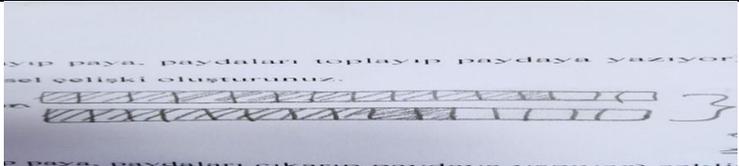
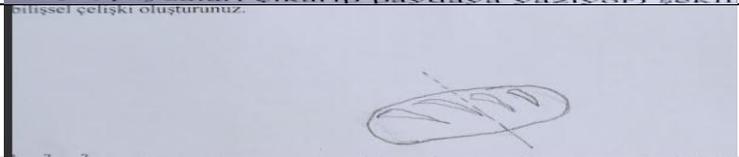
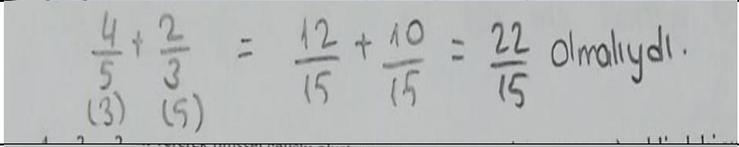
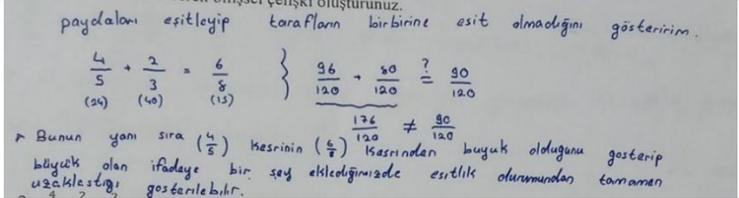
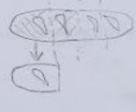
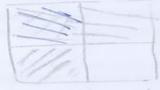
Category	Code	Examples	Frequency
C	Example of $\frac{1}{2}$		7(%20)
	Example of $\frac{1}{3}$		2(%6)
MR	The sum of two halves makes a whole		12(%34)
	The sum of two quarters makes half		1(%3)
M	Simple model		7(%20)
	Extended model		2(%6)
DL	Example of bread/cake		1(%3)
ED	Provide equivalent expressions		1(%3)
	Direct solutions		2(%6)

Table 2. Cognitive Conflict Examples Generated by Teacher Candidates Regarding the Misconception in Fraction Subtraction

Category	Code	Examples	Frequenc y
C	Difference of two integers		1(%3)
MR	The difference between two identical numbers is 0.	<p>bilişsel çelişki oluşturunuz.</p> $\frac{1}{2} - \frac{1}{2} = \frac{0}{0} \rightarrow \frac{0}{0} \text{ belirsizliği bulunmaktadır.}$ <p>çünkü bir yarıdan diğer yarıyı çıkarınca ortada bir şey kalmaz. Bu yüzden ortada herşeyi bir belirsizlik olarak çıkarır.</p>	5(%14)
	The difference between a whole and half is half	<p>örnek vererek bilişsel çelişki oluşturunuz.</p> <p>Bir telden yarım çıkararak diğer normalde yarım kalması gerekir. Ama HK yarım izleniyle de hiçbir şey kalmaz.</p> $\frac{1}{1} - \frac{1}{2} = \frac{0}{1} = 0 \quad \frac{1}{1} - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$	6(%17)
	The difference between a half and a quarter is a quarter.	<p>örnek vererek bilişsel çelişki oluşturunuz.</p> $\frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \frac{1-1}{2-4} = \frac{0}{-2} = 0 \text{ olur. Burada özellikle öğrencilerin yarım ve çeyrek kesirleri bilmesi gerekir. daha sonra bir yarım kesirinde bir çeyrek kesirden büyük olması gerektiği durumda büyükten küçük çıkarınca 0 dan büyük olması gerekir.}$	7(%20)
	When fractions are less than 1	<p>Bakıldığında iki kesir de 1'den küçük ve biz bu iki kesrin farkını kendilerinden büyük bir sayı bulduk. Bu sonuçla yaptığımız işlem hatalıdır.</p>	4(%11)
DL	Example of bread	<p>bilişsel çelişki oluşturunuz.</p>	1(%3)
M	Simple model	<p>örnek vererek bilişsel çelişki oluşturunuz.</p> <p>3. $\frac{2}{3} \times \frac{4}{5} = \frac{10 \times 12}{15}$ (paydaları eşitleyip payları çarpıyor, paydaya ortak paydayı yazıyor şeklindeki yanlıştır.)</p>	2(%6)
	Extended model	<p>bilişsel çelişki oluşturunuz.</p> <p>3. $\frac{2}{3} \times \frac{4}{5} = \frac{10 \times 12}{15}$ (paydaları eşitleyip ortak paydaya alıyor) şeklindeki yanlıştır.</p>	5(%14)
ED	Provide equivalent expressions	$\frac{4}{5} - \frac{2}{3} = \frac{2}{2} \quad \left. \begin{array}{l} \frac{24}{30} - \frac{20}{30} = \frac{4}{30} \\ \frac{4}{30} \neq \frac{2}{30} \end{array} \right\} \frac{24}{30} - \frac{20}{30} = \frac{4}{30}$ <p>2 4 10x12</p>	1(%3)

	Direct solutions	$\frac{4}{5} - \frac{2}{3} = \frac{12}{15} - \frac{10}{15} = \frac{2}{15} \text{ olmalı.}$	3(%9)
--	------------------	--	-------

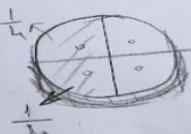
Table 3. Cognitive Conflict Examples Generated by Teacher Candidates Regarding the Misconception in Fraction Multiplication

Category	Code	Examples	Frequency
C	Example of $\frac{1}{2}$	<p>yanılıya aksine örnek vererek bilisel çelişki oluşturumuz.</p> <p>Bu işlem doğru olsaydı aşağıdaki işleminde doğru olması gerekirdi.</p> $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{2 \times 2}{4} = \frac{4}{4} = 1$ <p>olması gerekirdi ancak $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ alan gösterimi ile şu şekilde gösterilir.</p>  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ <p>ohale işlem doğru değildir.</p> $\frac{2}{3} \times \frac{4}{9} = \frac{10 \times 12}{19}$	4(%11)
	Example of $\frac{1}{4}$	<p>$\frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$ işlemi soru dediğine göre $\frac{2}{4}$ yani yarım ediyor. Ama bu mümkün değil. Çünkü $\frac{1}{2}$ kesirini farklı bir sayıyla çarptık.</p>	1(%3)
	Example of 1x1	<p>$\frac{4}{4} \times \frac{3}{3} = \frac{12 \times 12}{15}$ (payları eşitleyip payları çarpıyor, paydaya ortak paydayı yazıyor) şeklindeki yanılıya aksine örnek vererek bilisel çelişki oluşturumuz.</p> <p>$\frac{4}{4} \times \frac{3}{3}$ işlemi ağrının yarısına göre $\frac{12 \times 12}{12}$ 'den 12 ye eşit olur.</p> <p>Ancak burada çarpan kesirler katıldığına göre $\frac{4}{4}$ ve $\frac{3}{3}$ keiri 1'i ifade ediyor. Yani sorunun 1x1 'den 1 çıkması gerekiyor.</p>	1(%3)
	Multiplying a simple fraction by an integer	<p>$4 \times \frac{1}{2} = \frac{8}{2} = 4$ Eğer bir yere göre 4 tane yarım 4 tam ediyor ama 4 yarım 2 tam yapıyor.</p> <p>$4 \times \frac{1}{2} = 2$</p>	2(%6)
	Multiplying integer by integer	<p>yanılıya aksine örnek vererek bilisel çelişki oluşturumuz.</p> $\frac{8}{2} \times \frac{2}{1} = \frac{8 \times 4}{2} = \frac{32}{2} = 16$ <p>(2)</p> <p>Halbuki $\frac{8}{2} = 4$ ve $\frac{2}{1} = 2$</p> <p>$4 \times 2 = 8$</p> <p>$8 \neq 16$</p>	1(%3)
MR	In multiplication, 1 is the neutral element.	<p>olusturumuz.</p> $1 \times \frac{4}{5} = \frac{1}{1} \times \frac{4}{5} = \frac{5}{5} \times \frac{4}{5} = \frac{20}{5} = 4$ <p>$\frac{4}{5}$ 1 etkin elemandır.</p>	14(%40)
	When fractions are less than 1	<p>yanım kesirli çarpımın sonucu çarpılan kesirler hiçbir şekilde büyük değildir. Bu yüzden soru hiçbir zaman çarpıdan büyük olmaz.</p>	1(%3)
DL	Example of bread	<p>olusturumuz.</p> 	1(%3)
M	Simple model	<p>olusturumuz.</p> <p>Eğer bu doğru olsaydı $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ olurdu. Ancak işlemin sonucu $\frac{1}{4}$ 'tür. Yanlış gösterildiği gibi model gösterimiyle doğru çözümden gösterilmesi bilisel çelişkinin daha iyi anlaşılmasını sağlayabilir.</p> 	4(%11)

	Extended model		4(%11)
ED	Provide equivalent expressions	$\frac{2}{3} \times \frac{4}{5} = \frac{4 \times 2}{3 \times 5} = \frac{8}{15} \text{ olmalıydı.}$	1(%3)
	Direct solutions	<p>Çarpmanın tersleri toplama olduğu söylenir. $4 \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ olarak yazıldığından kısa yoldan $4 \cdot \frac{1}{2}$ şeklinde yazılabilir.</p> <p>$\frac{4}{1} \cdot \frac{1}{2}$ şeklinde çarpıp sonuç bulunma gerekir. $\frac{2}{5} \cdot \frac{4}{5}$ 'de aynı şekilde payla payı, paydayla da paydayı çarpmalıyız.</p>	1(%3)

Table 4. Cognitive Conflict Examples Generated by Teacher Candidates Regarding the Misconception in Fraction Division

Category	Code	Examples	Frequency
C	Division of two integers		3(%9)
MR	Any number divided by 1 is itself.	<p>Senin bu dediğin doğru olsaydı,</p> $\frac{1}{2} : 1 = \frac{2}{1} : \frac{1}{1} = \frac{2 \times 1}{1 \times 1} = 2 \text{ olurdu. Halbuki}$ <p>örüm içinde 2 tane tam yoktur. Bir sayıyı 1'e bölünce kendisine eşittir. Doğrusu ikinci kesrin çarpma işlemiyle her 2 tarafı çarparak</p> $\frac{2}{3} \times \frac{5}{4} : \left(\frac{4 \times 5}{5 \times 4} \right) = \frac{2 \times 5}{3 \times 4} = \frac{10}{12} = \dots$	4(%11)
	There are two quarters in a half	<p>vererek bilişsel çelişki oluşturulmuştur.</p> $\frac{1}{2} \div \frac{1}{4} = \frac{2 \times 1}{1 \times 4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$ <p>herde bölme işleminde çıkan sonuçun diğer iki sayıdan farklı olması bu örnekte verilmiş örnekler üzerine</p> <p>$\frac{1}{2}$ > yarım > $\frac{1}{2} \cdot 4 = 2$ olması lazım $\frac{1}{4}$ > çeyrek > $\frac{1}{4} \cdot 4 = 1$ olması lazım Bir yarıyı çeyreğe bölersen sonuç elde edilebilir.</p>	2(%6)
	Half of half is a quarter.	<p>vererek bilişsel çelişki oluşturunuz.</p> <p>$\frac{1}{2} \div 2$ yani bir ifadenin yarıya bölme demek $\frac{1}{2}$ nin yarısı demek demektir. Yani ikinci tanımı çarpmamız gerekmektedir. Olurmuş gösterir.</p>	4(%11)
	Any number divided by itself is 1.	<p>Aynı 7'yi sayıyı bir birine bölersen 1 buluruz.</p> <p>Bunun işlem açıklaması ise paydayı ters çevirip çarpma işlemiyle çarpılır.</p> $\frac{1}{2} : \frac{2}{1} = 1 \text{ olur. Bu nedenle Bölme işleminde paydağı ters çevirip çarpılır.}$	9(%26)
	There are two halves in a whole.	<p>vererek bilişsel çelişki oluşturulmuştur.</p> <p>Bir tane 2'ye bölersen yarım gelir</p> $1 : 2 = \frac{1}{2} \text{ bulunur}$ <p>Ama işleme baktığımızda</p> $\frac{1}{1} : \frac{2}{1} = \frac{2}{1} = 2 \text{ olur yani sonuç farklı}$	3(%9)

	Inversion rule	$\frac{\frac{2}{3}}{\frac{4}{5}} = \frac{\frac{2}{3} \times \frac{5}{4}}{\frac{4}{5} \times \frac{5}{4}} = \frac{\frac{2}{3} \times \frac{5}{4}}{1} = \frac{2 \times 5}{3 \times 4} = \frac{10}{12}$	1(%3)
DL	Example of cake	<p>oluşturunuz.</p> $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} = \frac{2}{7} \text{ tane}$ 	2(%6)
M	Simple model	<p>oluşturunuz.</p> $\frac{1}{2} = \frac{1}{2} = 1$ 	2(%6)
	Extended model	<p>3/5 : 1/2 = 5/6</p> <p>5'er parç. 6'ya bölünür. Materyallerden önce</p> <p>2'er parç. 3'e bölünür. 6'ya bölünür.</p> $\frac{6}{5} \text{ orna } \frac{6}{5} \text{ cilt.}$ 	1(%3)
ED	Provide equivalent expressions	<p>vererek bilissel çelişki oluşturunuz.</p> <p>Bu işlem doğru olsaydı aşağıdaki ilemin de doğru olması gerekirdi</p> $\frac{1}{3} : \frac{1}{2} = \frac{5 \times 1}{1 \times 2} = \frac{5}{2} \text{ ancak bu işlem şu şekilde yapılır}$ $\frac{1}{3} : \frac{1}{2} = \frac{2}{6} : \frac{3}{6} = \frac{2 \cdot 3}{6 \cdot 6} = \frac{2 \cdot 3}{4} = \frac{2}{3}$ <p>(2) (3)</p>	1(%3)
Empty			3(%9)