

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

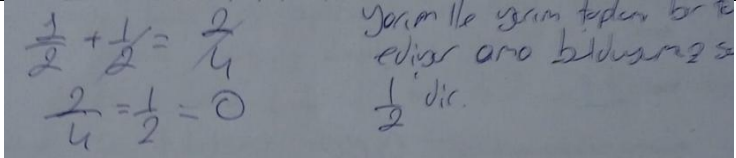
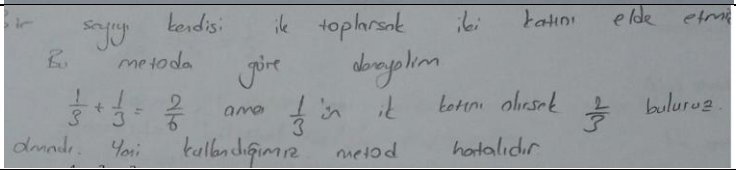
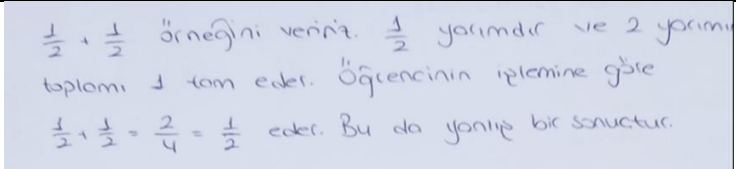
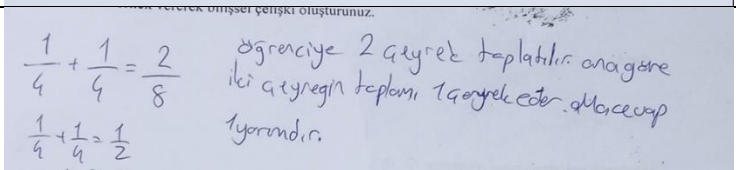
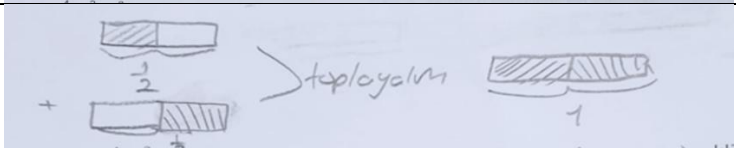
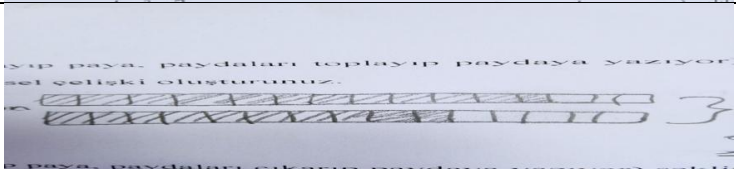
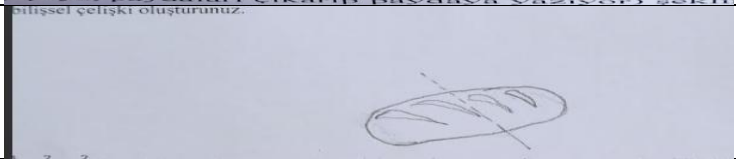
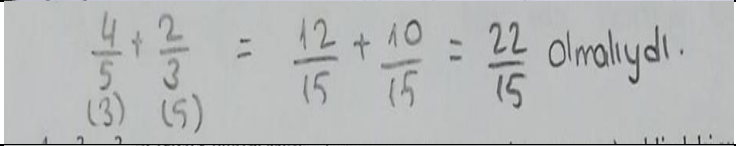
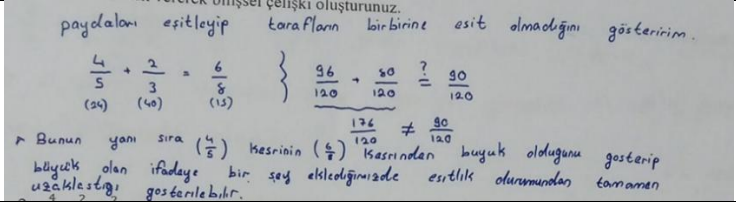
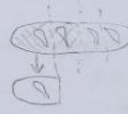

Category	Code	Examples	Frequency
C	Example of $\frac{1}{2}$		7(%20)
	Example of $\frac{1}{3}$		2(%6)
MR	The sum of two halves makes a whole		12(%34)
	The sum of two quarters makes half		1(%3)
M	Simple model		7(%20)
	Extended model		2(%6)
DL	Example of bread/cake		1(%3)
ED	Provide equivalent expressions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

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

Category	Code	Examples	Frequency
C	Difference of two integers		1(%3)
MR	The difference between two identical numbers is 0.		5(%14)
	The difference between a whole and half is half		6(%17)
	The difference between a half and a quarter is a quarter.		7(%20)
	When fractions are less than 1		4(%11)
DL	Example of bread		1(%3)
M	Simple model		2(%6)
	Extended model		5(%14)
ED	Provide equivalent expressions		1(%3)

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

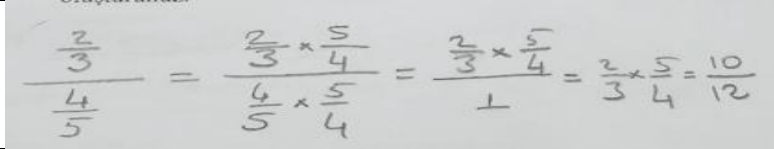
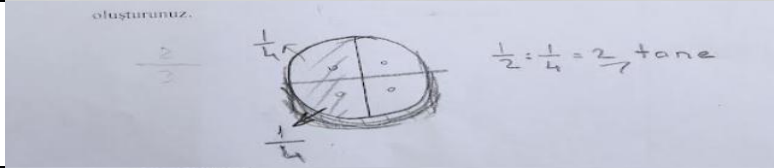
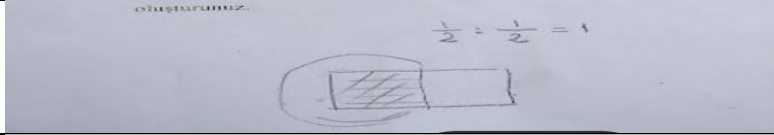
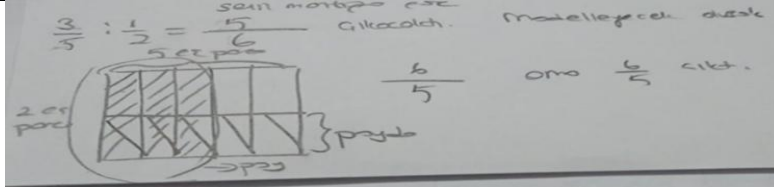
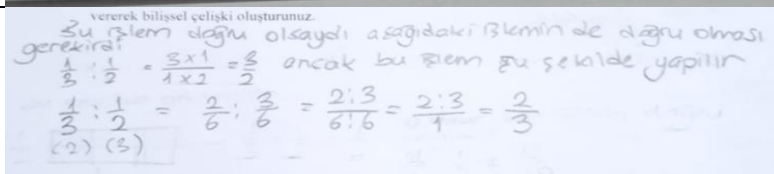
Table 3. Cognitive Conflict Examples Generated by Teacher Candidates Regarding the Misconception in Fraction Multiplication

Category	Code	Examples	Frequency
C	Example of $\frac{1}{2}$	<p>yanılıya aksine örnek vererek bilisel çelişki oluşturmuz.</p> <p>Bu işlem doğru olsaydı aşağıdaki işlemde doğru olması gerekirdi.</p> $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{2 \times 2}{2} = \frac{4}{2} = 2 \text{ olması gerekirdi ancak } \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ <p>den gösterimi ile şu şekilde gösterilir</p> $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \text{ olarak işlem doğru değildir}$ $\frac{2}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{10 \times 12}{14}$	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 $\frac{1}{2}$ kesrini farklı bir sayıyla çarptık.</p>	1(%3)
	Example of 1×1	<p>$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{10 \times 12}{13}$ (payları eşitleyip payları çarpıyor, payda ortak payda yazıyor) şeklindeki yanılıya aksine örnek vererek bilisel çelişki oluşturmuz.</p> <p>$\frac{4}{4} \times \frac{3}{3}$ işlemi öğrencinin yazdığına göre $\frac{12 \times 12}{12}$ 'den 12 ye eşit olur. Ancak burada görülen kesirler katıldığından $\frac{4}{4}$ ve $\frac{3}{3}$ kesri 1'i ifade ediyor. Yani sonucu 1x1'den 1 çıkması gerekiyor.</p>	1(%3)
	Multiplying a simple fraction by an integer	$4 \times \frac{1}{2} = \frac{8}{2} = 4$ <p>Eğerciye göre 4 tane yarım 4 tan ediyor ama 4 yarım 2 tan yapıyor.</p> $4 \times \frac{1}{2} = 2$	2(%6)
	Multiplying integer by integer	<p>yanılıya aksine örnek vererek bilisel çelişki oluşturmuz.</p> $\frac{8}{2} \times \frac{2}{1} = \frac{8 \times 4}{2} = \frac{32}{2} = 16$ <p>Halbuki $\frac{8}{2} = 4$ ve $\frac{2}{1} = 2$</p> $4 \times 2 = 8$ $8 \neq 16$	1(%3)
MR	In multiplication, 1 is the neutral element.	<p>oluşturmuz.</p> $1 \times \frac{4}{5} = \frac{1}{5} \times \frac{4}{5} = \frac{5}{5} \times \frac{4}{5} = \frac{20}{5} = 4$ <p>$\frac{4}{5}$ 1 etkin elementdir.</p>	14(%40)
	When fractions are less than 1	<p>yanım kesirli çarpımının sonucu çarpılan kesirler küçük olmak melder. Bu yüzden sonuç hiçbir zaman çarpılan büyük domaz.</p>	1(%3)
DL	Example of bread	<p>oluşturmuz.</p> 	1(%3)
M	Simple model	<p>oluşturmuz.</p> <p>Eğer bu doğru olsaydı $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ olurdu. Ancak işlemin sonucu $\frac{1}{4}$ 'tür. Yanda gösterildiği gibi model gerçeklikle doğru cundan gösterilmesi bilisel çelişkinin daha iyi anlaşılmasını sağlayabilir.</p> 	4(%11)

	Extended model		4(%11)
ED	Provide equivalent expressions	$\frac{2}{3} \times \frac{4}{5} = \frac{4 \times 2}{3 \times 5} = \frac{8}{15}$	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. $\frac{4}{1} \cdot \frac{1}{2}$ şeklinde çarpıp sonuç bulunma gerekir. $\frac{2}{5} \cdot \frac{2}{5}$ 'de aynı şekilde payla payı, paydayla da paydağı çarpacağız.</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> $\frac{1}{2} : 1 = \frac{2}{1} : \frac{1}{1} = \frac{2 \times 1}{1 \times 1} = 2$ olurdu. Halbuki arım içinde 2 tane tam yoktur. Bir sayıyı 1'e bölünce kendisine eşittir. Doğrusu ikinci kesrin çarpma ile her 2 taraflı çarparak $\frac{2}{3} \times \frac{5}{4} : \left(\frac{4 \times 5}{5 \times 4} \right) = \frac{2 \times 5}{3 \times 4} = \frac{10}{12} = \frac{5}{6}$	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 sonucu diğer iki sayı ile çarpıp kontrol etmeliyiz. Bu örnekte $\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$ değil $\frac{1}{2}$ olmalı. $\frac{1}{2} > \frac{1}{4}$ yani $\frac{1}{2} \cdot 4 = 2$ olması lazım. Bir yarıyı 4'e bölersen 2 elde edersin.</p>	2(%6)
	Half of half is a quarter.	<p>vererek bilişsel çelişki oluşturulmuştur.</p> <p>$\frac{1}{2} \div 2$ yani bir ifadeyi yarıya bölmek demek $\frac{1}{2}$ 'nin yarısıdır. Yani ikinci tarımı çarpmamız gerekmektedir. $\frac{1}{2} \div 2 = \frac{1}{4}$</p>	4(%11)
	Any number divided by itself is 1.	<p>Aynı iki sayıyı bir birine bölersen 1 buluruz. Bunun işlem açıklaması ise paydağı ters çevirip çarpma işlemiyle çarpılır. $\frac{1}{2} \cdot \frac{2}{1} = 1$ olur. Bu nedenle Bölme işleminde paydağı ters çevirip çarpılır.</p>	9(%26)
	There are two halves in a whole.	<p>vererek bilişsel çelişki oluşturulmuştur.</p> <p>Bir tane 2'ye bölersen yarım gelir. $1 : 2 = \frac{1}{2}$ bulunur. Ancak işleme baktığımızda $\frac{1}{2} : \frac{2}{1} = \frac{1 \times 1}{2 \times 2} = \frac{1}{4}$ olur. Yani sonuç farklı.</p>	3(%9)

	Inversion rule		1(%3)
DL	Example of cake		2(%6)
M	Simple model		2(%6)
	Extended model		1(%3)
ED	Provide equivalent expressions		1(%3)
Empty			3(%9)