الفصل الثامن

الكسور العشرية
Decimal Fractions

إن الكسور العشرية سهلة..... فهي ليست إلا أعداداً تحتوي الفاصلة العشرية.

يمكن تمييز الكسر العشري الأكبر وذلك من خلال الرقم الأكبر الموجود في آخره.

لابد من تعلم الكسور العشرية وذلك لكي نتعلم التعامل مع النقود التي من أجلها تستخدم الكسور العشرية. إن الكسور العشرية تؤلم رأسي.

ما الكسور العشرية؟

غالباً ما يظن الطالب بأن الكسور العشرية هي أعداد صحيحة تحتوي الفاصلة العشرية في مكان عشوائي. إلا أن مثل هذا الفهم غير الصحيح قد يقود إلى صعوبات في استيعابها ومهارة التعامل معها عند إجراء العمليات الحسابية. ومن الواضح أن المفاهيم والإستراتيجيات المصاحبة للكسور العشرية تحتاج إلى دراسة متأنية وإلى معززات بشكل دائم.

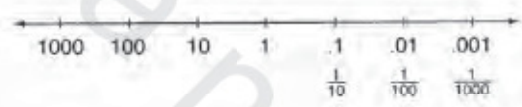
بينت الدراسة التي أجراها كل من ليونارد وبتنام وهاترب (Leinhardt, Putnam, & Hattrup, 1992) بأن النظام العشري يتألف من جزأين أساسيين :

١-المقادير الممثلة.

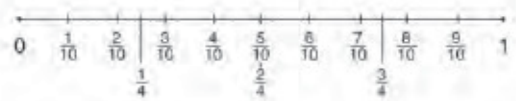
٢-الرموز المستخدمة في تمثيل الأعداد النسبية لتمثيل هذه المقادير.

إن مصطلح الكسر العشري يعود إلى الطريقة المستخدمة في تمثيل الكسور التي مقامها من قوى العدد عشرة مثل .1 ، .01 ، .001 إلى آخره وتعد الكسور العشرية بمثابة توسعة لنظام القيم المكانية للأرقام لتشمل القيمة المكانية الموجودة على يمين خانة الأعداد.

يوضح الشكل التالي خط الأعداد الموسع ليشمل يمين خانة الآحاد مؤشراً بذلك إلى قيم الكسور العشرية.



من غير الصحيح أن جميع الكسور مقاماتها من قوى العشرة. ولإيجاد التمثيل العشري للكسر $\frac{1}{4}$ على سبيل المثال يمكن تقسيم الفترة بين الصفر والواحد إلى أعشار ومن ثم إلى أرباع. وفي هذه الحالة يقع الربع بين العشرين والثلاثة أعشار كما في الشكل التالي:



ويمكن تمثيل الفترة مرة أخرى حتى يمثل الربع بشكل دقيق كأن نقوم بتقسيم الفترة الواقعة بين العددين $\frac{2}{10}$ و $\frac{3}{10}$ إلى أعشار هذه الفترة لتجد بأن $\frac{1}{4}$ يقابل $\frac{25}{100}$ كما هو موضح في الشكل التالي:

ومن التمثيلات الأخرى للكسر $\frac{25}{100}$ الكسر 0.25 . إن الهدف من وراء استخدام الفاصلة العشرية هو كي نميز آحاد العدد كونه يأتي مباشرة إلى يمين خانة الآحاد فعلى سبيل المثال آحاد الكسر العشري 0.25 هو العدد صفر.

ولتلخيص ما سبق تمثل الكسور العشرية المكونة من خانة واحدة إلى يمين الفاصلة العشرية الأعشار وتمثل الكسور العشرية المكونة من خانتين إلى يمين الفاصلة العشرية أجزاء من المئات. أما المكونة من ثلاث خانات إلى يمين الفاصلة العشرية فإنها تمثل أجزاء من الألوف وهكذا والمثال التالي يوضح ما ذكرناه:

$$2/10 = 0.2$$
$$25/100 = 0.25$$
$$125/1000 = 0.125$$

وبلغة النقود يمثل المبلغ \$27.59 كما يلي:

2(10) عشرون دولاراً و 7(1) سبعة دولارات و 5(0.1) خمسون سنتاً و 9(0.01) و تسعة سنتات.

وبما أن العدد ٧ يمثل خانة الآحاد كتبت الفاصلة العشرية إلى يمينه مباشرة. وبلغة وحدات قياس المسافات تمثل المسافة 43.85 متراً كما يلي:

$$4(10) + 3(1) + 8(0.1) + 5(0.01)$$

(أربعون متراً) + (ثلاثة أمتار) + (0.80 من المترات) + (0.05 من المترات).

وبخصوص قراءة الكسور العشرية فإنها تقرأ على مرحلتين فمثلاً يقرأ العدد 43.85 على النحو التالي :

43 و 85 بالمائة.

لماذا يعاني الطلاب من الكسور العشرية؟

أظهرت الدراسات التي قام بها كل من : هيبرت (Heibert, 1992) وهيبرت وويرن (Heibert & Wearne , 1986) وهيبرت وويرن وتابر (Heibert, Wearne & Taber , 1991) وكيرن (Kieren, 1992, 1995) وماركوفيتس وسوودر (Markovits & Sowder ,1991) وسوودر (Sowder, 1997) بأن كلاً من الأطفال والبالغين يواجهون صعوبات في فهم الكسور العشرية والتعامل معها في العمليات الحسابية وتتضمن هذه الصعوبات ما يلي :

١-الإدراك الكامل لما تعنيه قيمة الكسر العشري والتعامل مع الرموز المستخدمة لتمثيلها.

٢-ترتيب الكسور العشرية بحسب قيمها (الأكبر والأصغر).

٣-القدرة على اختيار العملية الحسابية المناسبة في المواقف المتضمنة إجراء عمليات حسابية.

٤-إدراك ما تعنيه الإجابات والحكم على منطقيتها.

٥-تقريب الكسور العشرية.

وبحسب ما توصل إليه لينهارت وآخرون (Lenhart *et. al*, 1992) فإن من أهم الأولويات في التدريس مساعدة الطلاب على فهم الرموز المكتوبة ولابد للمدرسين من ابتكار طرق تدريس تمكن الطلاب من ربط المقادير بالرموز الممثلة لها ومن

التمييز بين العمليات الحسابية وفهم ما تعنيه كل منها. إن الربط بين الرموز المستخدمة والإستراتيجيات المصاحبة لها وبين تطبيقها ومساعدة الطلاب في اكتساب مهارة الحكم على منطقية الإجابات التي يحصلون عليها في حلولهم تعد من أهم الأشياء التي يجب التركيز عليها في عملية التدريس.

بخصوص الطالب خوسيه

يبلغ خوسيه من العمر ١٢ سنة وهو طالب في الصف السادس وهو محبوب من قبل أقرانه ويحب الرياضة كثيراً إلا أنه ولسنوات طويلة يواجه صعوبة في المدرسة ذلك لأنه شخص خجول وقليل الكلام، ويحب أن يكون بعيداً عن الأنظار في صفه ومع هذا فإن لديه أصدقاء ويحاول دائماً أن يكون قريباً لهم.

وفيما يتعلق بقدراته التعلمية فهو ضعيف في المهام الشفوية ويفضل المهام الكتابية أكثر ولديه قدرة على الكتابة بشكل مقبول خصوصاً إذا ما كان مدركاً تماماً للمهمة المطلوبة منه، كما أن لديه القدرة على التركيز في المهمة المطلوبة ومحاولة فهمها لمدة قد تصل في أقصاها إلى عشر دقائق ولهذا فإنه يكون أكثر نجاحاً في المهام القصيرة نوعاً ما.

أما بخصوص التعليمات المصاحبة للمهام المطلوبة فإن خوسيه يواجه صعوبة في فهمها إذا ما كانت شفوية ويفضل أن يتم توضيحها له من خلال بعض الأمثلة على السبورة ويزعجه كثيراً إذا ما حاول أقرانه توضيحها له إلى درجة تشعره بأنهم يعاملونه كالأطفال، ولا يمانع أبداً من توجيه المدرس له بشكل فردي ومباشر شرط أن لا يكون محط أنظار أقرانه في الصف أثناء ذلك.

أما فيما يتعلق بالمعززات الحسية فإن خوسيه يحبها كثيراً إذا ما قام بأداء المهام المطلوبة منه بشكل حسن غير أنه لا يحب أن يمتدحه مدرسه بشكل علني أمام الصف.

وبالنسبة للعمل داخل المجموعات فإن خوسيه يميل إلى العمل داخل مجموعات صغيرة ولكنه يفضل أكثر العمل لوحده. كما أن لديه قدرات جيدة في التعامل مع الحاسوب ويحبذ استخدامه داخل غرفة الصف ويحب أن يطلب منه العمل على حل بعض المسائل باستخدام الحاسوب.

الأخطاء النمطية: التشخيص، وصف العلاج، وإعادة التأهيل والمعالجة

الخطأ النمطي الأول للطالب خوسيه في الكسور العشرية

تحتوي ورقة العمل الأولى للطالب خوسيه على مسائل تتعلق بالتمثيل العشري للكسور والمطلوب في بعضها ترتيب الكسور العشرية حسب القيمة الأكبر، ومطلوب في بعضها الآخر كتابة الكسور العشرية التي تمثل الشكل المظلل في مجموعة من الأشكال. ولتحليل أدائه في هذه الورقة يجب تحديد الأخطاء النمطية المرتكبة لقياس مدى فهمه لهذه الأفكار.

تشخيص الخطأ

قم بتحديد نقاط القوة لدى خوسيه وتحديد الأخطاء النمطية المرتكبة لقياس فهمه للتمثيل العشري للكسور ومن ثم قم بتسجيل ملاحظاتك في الفراغين التاليين:

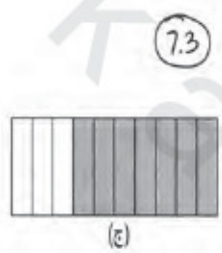
أخطاء خوسيه النمطية:
نقاط القوة لدى خوسيه:

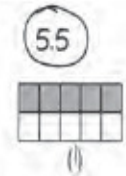
ورقة العمل الأولى للطالب خوسيه

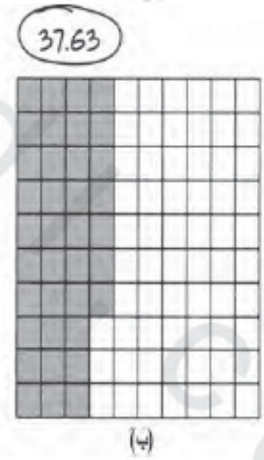
ضع دائرة على الكمية الأكبر

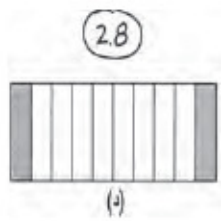
1. 0.8, 0.53, 0.9
2. 0.62, 0.236, 0.4
3. 39, 0.375, 0.4
4. 0.19, 0.4, 0.195
5. 0.870, 0.87, 0.8700

اكتب الكسر العشري الدال على الكمية المظللة









من الملاحظ أن خوسيه لديه دراية في كتابة الأرقام باستخدام التمثيل العشري إلا أنه يعاني بعض الشيء في تحديد الأكبر بين الأعداد الكسرية العشرية حيث نجده يقارن بين الأعداد المكونة لكل منها وكأنها أعداد صحيحة موجبة دون أن يأخذ في

الاعتبار وجود الفاصلة العشرية. فعلى سبيل المثال نلاحظ بأنه في المسألة رقم ١ قد اعتبر الأكبر بين الأعداد الموجودة هو ذلك العدد المكون من أكبر عدد من الأرقام ونجده أيضاً يقوم بالشيء نفسه في المسألة رقم ٢. من المؤكد أن خوسيه لا يعرف ما يعنيه التمثيل العشري للكسور ولا يستطيع التمييز بين الجزء الصحيح فيها وبين الجزء العشري بعد الفاصلة. وهذا يؤكد على أنه لا يفهم التمثيل العشري للأرقام بشكل صحيح خصوصاً إذا ما تم تطبيقه على الكسور ولهذا نجده يواجه صعوبات في فهم الكسور العشرية.

وصف العلاج

يُظهر الجدول رقم (٨,١) ورقة تحليل البيانات الخاصة بالطالب خوسيه. والتي تقترح ضرورة بدئه بالعمل مستعيناً بالوسائل المساعدة مثل ورقة رسم بياني مقسمة إلى أعشار وأجزاء من مئات وإلى قطع نقدية. وبالرغم من أن القطع النقدية لا تمثل قيمة بعينها إلا أنها مفيدة في ربط الرسومات مع الرموز المستخدمة مما يساعد خوسيه لإدراك ما تعنيه الكسور العشرية. ومن المفضل عدم استخدام خوسيه للأشكال الهندسية (مربع كبير لتمثيل المئات ومستطيل طويل لتمثيل العشرات ومربع صغير لتمثيل الآحاد) في التعامل مع الكسور العشرية ذلك لأن هذه الأشكال تستخدم لتمثيل الأعداد الصحيحة متعددة الخانات وإذا ما قام خوسيه باستخدامها في التعامل مع الكسور الجزئية فقد يلتبس عليه الأمر ويؤدي به إلى ارتكاب الأخطاء ذلك بأنه لا زال في المراحل الأولى من إدراك المفاهيم وفهم الإستراتيجيات.

إعادة التأهيل والمعالجة

يبين الجدول رقم (٨,٢) خطة التطوير الرياضي للخطأ النمطي رقم ١ للطالب خوسيه والتي تشدد على ضرورة أن يبدأ خوسيه العمل على فهم الأعشار

والأجزاء المئوية من خلال مسائل عمليه، وكونه يحب الرياضة كثيراً فليبدأ العمل على المسألة العملية التالية:

الجدول رقم (٨,١). ورقة تحليل بيانات الطالب.

اسم الطالب: خوسيه	
أعضاء الفريق:	
السياق	
+	-
• يكون أداؤه جيداً في المجموعات الصغيرة أو عندما يكون قريباً من المعلم.	• لا يكون أداؤه جيداً في مجموعات كبيرة.
تقييم المحتوى	
+	-
المفاهيم المتعلمة I. • الترتيب أو التسلسل. • قراءة الأعداد الصحيحة. • كتابة الأعداد الصحيحة. **المفاهيم المتعلمة II.** • الجمع. **المفاهيم المتعلمة III.** • الطرح. • إعادة تجميع الأعداد الصحيحة.	**الخطأ النمطي I.** • الترتيب أو التسلسل. • نقص في استيعاب مفهوم القيمة المكانية في الكسور العشرية. • يقرر الحجم من خلال الطول: كلما كان هناك أعداد أكثر كلما كان الكسر العشري أكبر. • يقارن بين الكسور العشرية كما يقارن بين الأعداد الصحيحة. **الخطأ النمطي II.** • الجمع. • نقص في استيعاب مفهوم القيمة المكانية في الكسور العشرية. • لا يرتب الأعداد

obeikandi.com

تابع الجدول رقم (٨,١).

المفاهيم المتعلمة IV. • الضرب. **المفاهيم المتعلمة V.** • القسمة. حقائق القسمة والتقريب.	**الخطأ النمطي III.** • الطرح. • الخطأ الإجرائي المتمثل في عدم وضع الفاصلة العشرية في مكانها الصحيح عند تنفيذ عملية الضرب وذلك من خلال القيام بعد المنازل العشرية من اليسار بدلاً من اليمين. **الخطأ النمطي IV.** • الخطأ الإجرائي المتمثل في عدم وضع الفاصلة العشرية لناتج الضرب في مكانها الصحيح حيث يقوم بعد المنازل بدءاً من الاتجاه المعاكس. **الخطأ النمطي V.** • مفهوم القسمة على كسر عشري وذلك من خلال إعادة تسمية المقسوم عليه ليكون عدداً صحيحاً. • القسمة. • الخطأ في مفهوم القيمة المكانية. عدم إعادة تسمية القاسم والمقسوم عليه بشكل صحيح عند إجراء عملية القسمة.

العمليات			
المدخلات		المخرجات	
+	-	+	-
• إرشادات بصرية. • أنشطة تتضمن مهمة صغيرة. • يفضل الشرح بالاستعانة بالأمثلة.	• الإرشادات المكتوبة. • أنشطة تتضمن مهمة كبيرة.	• كتابة أجوبته على ورقة خارجية أو على الحاسوب.	• الطلب منه التكلم أمام رفاقه.

obeikandl.com

تابع الجدول رقم (٨,١).

السلوك			
تعليمي		اجتماعي	
+	-	+	-
• يستجيب جيداً إذا ما تم توضيح المهمة على السبورة ومن خلال الأمثلة. • يحب أن يكون مشغولاً. • أنشطة تستغرق القليل من الوقت.	• الأنشطة خلال فترات التحول.	• مجموعات صغيرة. • قريب من المعلم. • مع الأولاد والبنات على حد سواء. • إحساس قوي بالخطأ والصواب.	• التحدث إلى الصف. • يمزق عمله إذا أصيب بالإحباط.

التعزيز	
+	-
• الجوائز المادية ذات طابع ذكوري. • الوجوه المبتسمة دائماً. • الاتصال تليفونياً بأمه. • العمل مع زميل هو يختاره.	• إرسال ملاحظات مكتوبة إلى أمه. • يمدحه المعلم أمام الصف.

إعادة التأهيل والمعالجة

افرض أن خوسيه وصديقه روي يتسابقان في مضمار سباق طوله ٣,٥ كم في المدرسة وافرض أن خوسيه قطع مسافة ٢,٦ كم في عشر دقائق في حين أن صديقه روي قطع مسافة ٢,٤٥ كم في عشر دقائق أيضاً. وافرض أن روي يدعي أن المسافة التي قطعها أطول من تلك التي قطعها خوسيه وذلك لأن ٢,٤٥ يتكون من ثلاث خانات في حين أن ٢,٦ يتكون من خانتين فقط. وبما أن إدعاؤه غير صحيح فالمطلوب

هو مساعدة خوسيه في إثبات أن المسافة التي قطعها أكبر من المسافة التي قطعها صديقه روي.

بما أن خوسيه يحب الرسوم التوضيحية فمن المهم الاستعانة بها في عمله كأن يرسم قطعاً مستقيمة تمثل المسافات التي قطعها هو وصديقه في عشر دقائق كما في الشكل التالي:

والآن يحتاج خوسيه لأن يعرف كم يمثل كل من ٠,٦ و ٠,٤٥ لكي يحدد أيهما أكبر. ولكي يربط بين ما تعلمه سابقاً بخصوص الكسور العشرية وبين ما يقوم به الآن فيجب عليه القيام بما يلي:

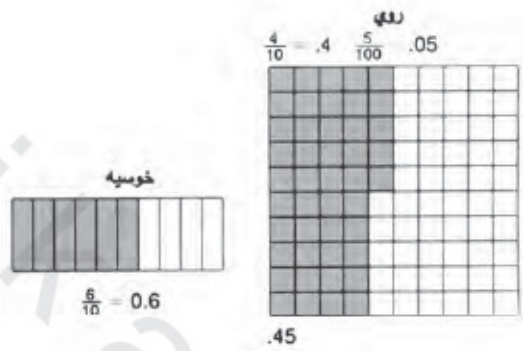
١-الاستعانة برسمتين إحداهما لتمثيل ٠,٦ والأخرى لتمثيل ٠,٤٥ .

٢-تقسيم كل من الرسمتين بشكل عمودي وباللون الأحمر إلى أعشار وتظليل ما يكافئ $\frac{6}{10}$ على إحداهما وما يكافئ $\frac{4}{10}$ على الأخرى.

٣-تدوين الأرقام الممثلة في كلا الرسمتين والتأكيد على خوسيه أن العدد الذي يأتي مباشرة يمين الفاصلة العشرية في الكسر العشري يمثل خانة الأعشار في هذا الكسر.

٤-تقسيم كل من الرسمتين بشكل أفقي إلى أعشار وليكن ذلك باستخدام اللون الأزرق ومن ثم تظليل ما يكافئ الأجزاء من المائة في العدد ٢,٤٥ إلى ما يكافئ ٠,٠٥.

٥- تدوين المقدار الممثل في التظليل.



الجدول رقم (٨,٢). خطة التطوير الرياضي رقم (١) للطالب خوسيه فهم العد اللفظي للكسور العشرية وترتيبها.

الوقت	٣٥دقيقة	٢٥-٣٠دقيقة	٢٠-٢٥ دقيقة
السياق	مع مجموعة صغيرة من أقرانه(+)	المهمة تقدم للصف بأكمله من قبل المعلم(+)	يلعب لعبة مع زميل(+)
المحتوى	حل مسائل حياتية على ترتيب الكسور بمصاحبة الرسوم البيانية والرموز (يلعب لعبة خربط وقارن الكسور العشرية) (+)	يستخدم تظليل المستطيلات لتعريف ومقارنة الكسور العشرية (+)	يقوم بحل مسائل عملية ويقوم بالاشتراك في لعبة "تكوين الكسور العشرية" أو"التفكر بالكسور العشرية" أو "قم بالتظليل" (+)

تابع الجدول رقم (٨,٢).

العمليات	المدخلات	الإرشادات من المعلم تعطى شفاهة (+)	الإرشادات توضح للصف باستخدام السبورة.	الإرشادات للعبة تعطى من قبل الطلاب(+)
	المخرجات	الطلاب يكتبون أجوبتهم على دفاترهم(+)	يقرأ جوابه للمعلم(+)	يمكنه إدخال أجوبته على الحاسوب الخاص بالصف(+)
السلوك	الأكاديمي	يكمل الرسوم البيانية واللعبة(+)	يقوم باستحداث رسوم توضيحية ورموز وأفكار ألعاب(+)	يستطيع إكمال أجزاء صغيرة من مهمته ثم يقدمها للمعلم لتصحيحها(+)
	الاجتماعي	مع مجموعة صغيرة من أقرانه يقوم هو باختيارهم(+)	يتحدث مع المعلم عن المهمة(+)	يبدأ بالتحدث مع زميله الجالس بقربه عن المهمة(+)
التعزيز		المعلم يقدم الثناء من خلال تعليقات لفظية (+)	المعلم يخبر جوسي بأنه سيتحدث مع والدته في المساء ليخبرها عن مدى الجهد الذي يبذله(+)	المعلم يكافئه على اجتهاده بابتسامة(+)

إن اتباع خوسيه للخطوات السابقة يؤدي به إلى الوصول إلى الإجابة الصحيحة وذلك من خلال المقارنة بين الرسمتين وتحديد أي المناطق المظللة هي الأكبر. ومن المهم أيضاً أن يقوم خوسيه بتحديد القيم الموجودة في الخانات العشرية وكتابتها في ما يسمى خريطة القيم المكانية كما في الشكل التالي :

	0.1	0.01
روي	×××	×××××
خوسيه	××××××	

والآن يمكن لخوسيه أن يعمم فكرة مقارنة الخانات الممثلة للأجزاء العشرية والمئوية وغيرها للوصول إلى الإجابات الصحيحة في تحديد الأكبر بين أي كسرين عشريين. بمعنى أنه ولتحديد الأكبر بين كسرين عشريين كل ما عليه هو المقارنة أولاً بين ما تحتويه خانة الأعشار في العدد الأول والعدد الثاني واختيار الأكبر بينهما وفي حال تساويهما يقارن بين ما تحتويه خانة الأجزاء المئوية في العدد الأول والعدد الثاني واختيار الأكبر بينهما وفي حالة تساويهما ينتقل إلى الخانة التالية وهكذا. فعلى سبيل المثال وعند تحديد الأكبر بين العددين 2.6 و 2.45 نلاحظ بأن خانة الأعشار في العدد الأول تحتوي الرقم ٦ في حين أن خانة الأعشار في العدد الثاني تحتوي الرقم ٤ وبما أن ٦ أكبر من ٤ فإن 2.6 أكبر من 2.45 بالرغم من أن 2.45 تحتوي خانة إضافية إلا أنها لا تجعله أكبر من 2.6 الذي يحتوي على خانتين فقط.

من المفيد لخوسيه أن يعمل على مسائل أخرى متبعاً الإستراتيجية السابقة نفسها كأن يقارن بين .25 و .3 لمعرفة الأكبر بينهما أو أن يقارن بين .6 و .57 لمعرفة الأكبر بينهما. إن قيامه بذلك يرسخ عنده حقيقة أن عدد الخانات المكونة للكسر العشري لا يحدد قيمته بحيث يكون أكبر من أي كسر عشري آخر عدد خاناته العشرية أقل كما كان يعتقد سابقاً أثناء حله لورقة العمل.

بالإضافة لما سبق يمكن لخوسيه أن يستعين بالنقود عند دراسته للكسور العشرية ذلك أنها تعد من الوسائل المفيدة عند التعامل مع الخانات العشرية إلى يمين

الفاصلة العشرية. فعلى سبيل المثال يمكن لخوسيه العمل على إيجاد الأكبر بين $0.25 و $0.20 عبر ما تحتويه الخانات الممثلة للأعشار وللأجزاء المئوية في كلا العددين وكتابة ذلك في خريطة قيم مكانية كما مر سابقاً. كما يمكن لخوسيه أن يقارن بين أثمان سلع مختلفة موجودة في إعلانات جريدة ما لمعرفة الأعلى بينها وليبدأ العمل برسم السلع الموجودة في تلك الإعلانات كما في المثال التالي:

الترتيب العشري: من الإستراتيجيات المهمة في فهم ما يعنيه التمثيل العشري للكسور القيام بترتيب عددٍ من الكسور العشرية من حيث الأكبر. فعلى سبيل المثال يمكن لخوسيه أن يعمل على ترتيب الأعداد:

$$0.13, 0.10, 0.46, 0.3$$

ترتيباً تصاعدياً بالنسبة لقيمها. وذلك بالاستعانة بالرسوم التوضيحية والتظليل باستخدام ألوان مختلفة لتمثيل الخانات العشرية إلى يمين الفاصلة العشرية في هذه الأعداد، وبالاستعانة أيضاً بخريطة القيم المكانية.

وعند تعامل خوسيه مع أعداد تحتوي خانة الأجزاء من الألوف فيمكنه تقسيم المناطق التي تمثل خانة الأجزاء من المئات إلى عشرة أقسام ليمثل كل منها خانة الأجزاء من الألوف. وفي هذه الحالة يستطيع أن يمثل الأعداد التي تحتوي خانة الأجزاء من الألوف مثل 3.456 .

الخطأ النمطي الثاني للطالب خوسيه في الكسور العشرية

تتضمن ورقة العمل الثانية للطالب خوسيه على مسائل تتعلق بجمع الكسور العشرية والمطلوب هو تحديد الخطأ النمطي الذي يرتكبه خوسيه أثناء حله لهذه المسائل.

ورقة العمل الثانية للطالب خوسيه

.1
$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 1\ \ } \\ 24.3 \\ +\ .59 \\ \hline 30.2 \end{array}$$

.2
$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 1\ \ } \\ 6.7 \\ +\ .88 \\ \hline 15.5 \end{array}$$

.3
$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 1\ 1} \\ 4.52 \\ +\ .078 \\ \hline 5.30 \end{array}$$

.4
$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 1\ \ } \\ 379.432 \\ +23.556 \\ \hline 61.4992 \end{array}$$

.5
$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 1\ \ } \\ 72.43 \\ +\ .6672 \\ \hline 1.3906 \end{array}$$

.6
$$\begin{array}{r} 8.216 \\ +\ .797 \\ \hline 16.186 \end{array}$$

.7
$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 2\ 1} \\ 2.671 \\ {\scriptstyle 1\ \ } \\ .3793 \\ +\ 854.2 \\ \hline 1.2602 \end{array}$$

.8
$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 2\ 2} \\ .543 \\ 33.64 \\ 57 \\ +\ .9821 \\ \hline 1.03461 \end{array}$$

obeikandl.com

تشخيص الخطأ

ابدأ أولاً بتحديد الأخطاء النمطية ونقاط القوة التي يظهرها خوسيه في حلوله والمتعلقة بقدرته على جمع الكسور العشرية باستخدام خوارزمية الجمع التي تعلمها سابقاً ومن ثم قم بتدوين ملاحظاتك في الفراغين التاليين :

أخطاء خوسيه النمطية :
نقاط القوة لدى خوسيه :

نلاحظ بأن خوسيه لديه قدرة جيدة في جمع الأعداد بشكل صحيح كما أنه يعرف كيف يستخدم إعادة التجميع ومتى يستخدمها عند تعامله مع الأعداد الصحيحة ، إلا أنه لا يعرف كيف يطبقها عند التعامل مع الأرقام عندما تمثل خانات عشرية إلى يمين الفاصلة العشرية كما أنه يفتقر إلى فهم إستراتيجيات الجمع عند التعامل مع كسور عشرية. الجدول رقم (٨,٣) يبين ورقة تحليل البيانات الخاصة بالطالب خوسيه والتي توضح كل ما يتعلق بعملية الجمع عنده.

وصف العلاج

لابد لخوسيه أن يبدأ العمل مستعيناً بالرسوم التوضيحية وبخرائط القيم المكانية على مسائل الجمع للكسور العشرية وهو يحتاج لأن يدرك بأن نظام القيم المكانية للأرقام عند التعامل مع الكسور العشرية يبقى فاعلا كما هو الحال مع الأعداد الصحيحة.

obeikandl.com

الجدول رقم (٨,٣). خطة التطوير الرياضي رقم (٢) للطالب خوسيه في جمع الكسور العشرية.

الوقت		٣٠دقيقة	٢٠دقيقة	٣٠- ٣٥دقيقة
السياق		يعمل مع طالب آخر. (+)	يقوم المعلم بإعطاء مهمة على السبورة للصف بأكمله. (+)	يتوقع منه أن يدرس ويكمل مهمته بنفسه. (+)
المحتوى		يقوم بإيجاد نواتج عمليات جمع كسور عشرية من خلال العمل على مسائل عملية متعلقة بالترحال و السفر وذلك بالاستعانة بجداول القيم المكانية. ومن ثم يقوم بالتأكد من اجاباته باستخدام الألة الحاسبة. كما يقوم أيضاً بالاشتراك في لعبتي "اجمع" و"قم بالتظليل". (+)	يقوم بحل مسائل عملية متعلقة بلعبة "استخدام الأطعمة في عملية التفكير الرياضي". (+)	يلعب مع أحد زملائه لعبتي "اجمع" و"قم بالتظليل". (+)
العمليات	المدخلات	الإرشادات من المعلم تعطى شفاهة. (+)	الإرشادات توضح للصف بعد ذلك باستخدام السبورة. (+)	الإرشادات الخاصة بالالعاب تعطى لمجموعات صغيرة. (+)

تابع الجدول رقم (٨,٣).

	المخرجات	الطلاب يكتبون أجوبتهم على دفاترهم. (+)	يتوقع منه قراءة أجوبته لشريكه. (+)	يمكنه إدخال أجوبته على الحاسوب الخاص بالصف. (+)
السلوك	الأكاديمي	يكمل المهمة كما هو معطى. (+)	يخلق المزيد من المسائل. (+)	يستطيع إكمال أجزاء صغيرة من مهمته ثم يقدمها للمعلم لتصحيحها. (+)
	الاجتماعي	مع زميل من اختياره. (+)	المهمة تعطى على أجزاء. (+)	يبدأ بالتحدث مع زميله. (+)
التعزيز		يقوم المعلم بمكافأة خوسيه و ذلك من خلال إعطائه درجات إضافية. (+)	يقوم المعلم بإبلاغ خوسيه عن مدى الجهد الذي يبذله. (+)	يقوم المعلم بمكافأة خوسيه على اجتهاده وذلك من خلال التبسم في وجهه. (+)

إعادة التأهيل والمعالجة

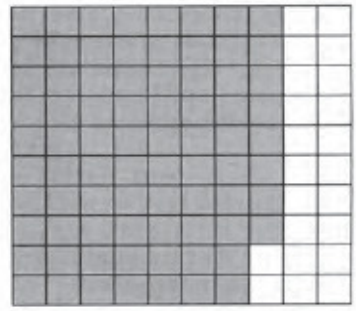
يبين الجدول رقم (٨,٣) خطة التطوير الرياضي للخطأ النمطي الثاني للطالب خوسية والتي تبين ضرورة أن يبدأ خوسيه العمل مستعيناً بالرسوم التوضيحية بالطريقة نفسها التي تضمنتها خطة التطوير الرياضي للخطأ النمطي الأول عنده. ولابد له أن يبدأ العمل على حل مسائل عملية كأن يبدأ العمل على حل المسألة التالية :

إن الطالب باول وفي أحد دروس الجغرافيا في صفه يقوم بتسجيل المسافة المقطوعة بين بلدة وأخرى في ولايته لتحديد المسافة الإجمالية المقطوعة في رحلة

عائلية. والمطلوب منه حساب المسافة الصحيحة المقطوعة ابتداءً من بيته وانتهاءً بمكان تختاره العائلة. افرض أنه سافر من بيته إلى بلده هلثي وكانت المسافة المقطوعة هي ١٣٥,٧٨كم ومن ثم سافر إلى بلدة هبي وكانت المسافة المقطوعة هي ٤٥٨كم ومن ثم انتهت به الرحلة إلى بلدة سليبي وكانت المسافة المقطوعة هي ٣٦٧,٨ كم . فما هي المسافة الصحيحة التي قطعها في رحلته ابتداءً من بيته.

بالاستعانة بالإنترنت يمكن لخوسيه أن يبحث عن معلومات بخصوص ولاية باول ويقوم بطباعة خارطة لها توضح المسافات بين مدن هذه الولاية المختلفة ويقوم بعرضها في صفه. إن قيامه بهذا يربط بين الرياضيات والتخصصات الأخرى ويبين للطلبة أهمية الرياضيات في أمور الحياة اليومية. كما أن استخدام خوسية للتكنولوجيا يولد عنده حافزاً على حل المسألة ومن المهم لخوسيه أن يربط على طريقته الخاصة بين ناتج الجمع الذي حصل عليه وبين الإجابة الصحيحة حيث إنه يحتاج إلى اكتشاف أخطائه بنفسه بدلاً من اعتماده بشكل كامل على مدرسه في اكتشافها وللوصول إلى مثل هذا لابد لخوسيه أن يبدأ العمل مستعيناً بورق الرسم وأن يتبع خطة إعادة التأهيل لعملية جمع الكسور العشرية والتي تتضمن ما يلي :

١ –تظليل ما يمثل الأعداد المستخدمة مستعينا بمربعات تمثل أجزاء من المئات يقوم فيها بتظليل الجزء الكسري في العدد ١٣٥,٧٨ والذي يمثل سبعة أعشار وثمانية في المائة ومن ثم يقوم بتمثيل الجزء الكسري في العدد ٣٦٧,٨ والذي يمثل خمسة أعشار مستعينا برسمه أخرى. ولا بد له أن يستخدم لونين مختلفين للخطوط (على سبيل المثال اللون الأحمر للخطوط العمودية التي تمثل الأعشار واللون الأزرق للخطوط الأفقية التي تمثل الأجزاء من مئات)، كما في الشكل التالي :



٢-تعبئة خريطة قيم مكانية تمثل الأعداد المستخدمة، ومن ثم تنفيذ عملية الجمع. يوضح المثال التالي خريطة القيم المكانية للأعداد المستخدمة.

100	10	1	0.1	0.01	0.001
1	3	5	.7	8	
4	5	8			
3	6		.5	0	

٣-جمع الأجزاء الكسرية على الورق أو باستخدام االآله للتأكيد على حقيقة أن الجمع يكون للخانات المتناظرة للوصول إلى إجابات صحيحة. إن مثل هذه الأنشطة تتيح المجال للطالب بأن يتعلم طرق التقريب ويزيد من فرص التدرب على مثل هذه الأشياء.

الخطأ النمطي الثالث للطالب خوسيه في الكسور العشرية

قم بتصحيح ورقة العمل الثالثة للطالب خوسيه والتي تحتوي على مسائل في طرح الكسور العشرية ولاحظ الأخطاء النمطية التي يرتكبها في حلوله لهذه المسائل والتي تتعلق بطرح الأجزاء الكسرية وليس فقط الأجزاء الصحيحة للأعداد الموجودة فيها.

تشخيص الخطأ

حدد نقاط القوة والأخطاء النمطية التي يظهرها خوسيه في حلوله لمسائل ورقة العمل والتي تتعلق بمدى فهمه لعملية طرح الكسور وبقدرته على تنفيذ الإستراتيجيات المصاحبة لهذه العملية.

ومن ثم قم بتدوين ملاحظاتك في الفراغين التاليين:

أخطاء خوسيه النمطية:
نقاط القوة لدى خوسيه:

نلاحظ بأن خوسيه يعرف جيداً كيف يستخدم إعادة التجميع عند التعامل مع الأعداد الصحيحة ويقوم بعملية الطرح بشكل صحيح إلا أنه يرتكب أخطاء عندما يقوم بعملية الاستقراض من خانة الآحاد إلى الخانة الأولى على يمين الفاصلة العشرية مباشرة والتي تمثل الأعشار حيث نجده في بعض الأحيان يضيف واحداً إلى هذه لخانة ويقوم بعملية الطرح دون أن يغير القيمة الجديدة في خانة الآحاد والتي يستقرض منها(انظر مسائل رقم ١ و ٤) ونجده في أحيان أخرى لا يستقرض أبدا من خانة الآحاد. الجدول رقم (٨,١) يوضح ورقة تحليل البيانات الخاصة بالطالب خوسيه بالنسبة لعملية طرح الكسور العشرية.

وصف العلاج

إن حلول خوسيه توضح بأن الأخطاء المرتكبة تعد أخطاء إجرائية أكثر منها أخطاء في المفاهيم حيث إنه يعرف كيف يتعامل مع عملية الطرح عند الحاجة إلى إعادة التجميع ولكنه يقع في الأخطاء عندما يحتاج إلى الاستقراض من خانة الآحاد إلى الخانة الأولى على يمين الفاصلة العشرية والتي تمثل الأعشار. إن مثل هذه المشكلة يمكن معالجتها دون الحاجة إلى الوسائل المساعدة ذلك لأنه يعرف ما تعنيه إعادة

التجميع إلا أنه يخطئ في تنفيذها في حالات معينة. ولكي يتخطى مثل هذه الصعوبات فمن المفيد له استخدام ورق الرسم وخرائط القيم المكانية والنقود عند التعامل مع مثل هذه المواقف.

ورقة العمل الثالثة للطالب خوسيه

1.
$$\begin{array}{r} {}^{2}\cancel{24}{}^{1}.\cancel{30} \\ -\ .59 \\ \hline 24.171 \end{array}$$

2.
$$\begin{array}{r} {}^{6}\cancel{6}{}^{1}.\cancel{70} \\ -\ .88 \\ \hline 6.182 \end{array}$$

3.
$$\begin{array}{r} {}^{4}\cancel{4}{}^{1}{}^{1}.\cancel{520} \\ -\ .878 \\ \hline 4.1642 \end{array}$$

4.
$$\begin{array}{r} {}^{8}\cancel{3}{}^{1}{}^{3}{}^{1}{}^{2}{}^{1}.\cancel{432} \\ -\ 23.556 \\ \hline 356.1976 \end{array}$$

5.
$$\begin{array}{r} {}^{1}\cancel{7}{}^{2}{}^{1}{}^{9}{}^{1}.\cancel{3400} \\ -\ .6672 \\ \hline 72.6828 \end{array}$$

6.
$$\begin{array}{r} {}^{7}\cancel{8}{}^{1}{}^{1}{}^{0}{}^{1}.\cancel{216} \\ -\ .797 \\ \hline 8.419 \end{array}$$

7.
$$\begin{array}{r} {}^{9}\cancel{2}{}^{1}.\cancel{6700} \\ -\ .3796 \\ \hline 2.3004 \end{array}$$

8.
$$\begin{array}{r} {}^{1}\cancel{33}.\cancel{64} \\ -\ 5.7 \\ \hline 28.94 \end{array}$$

إعادة التأهيل والمعالجة

يبين الجدول رقم (٨,٤) خطة التطوير الرياضي للطالب خوسيه والتي تبين أهمية أن يقوم خوسيه بتعبئة خريطة قيم مكانية للإعداد المستخدمة. ويفضل أن يبدأ العمل على مسألة عملية مثل المسألة التالية :

الجدول رقم (٨,٤). خطة التطوير الرياضي رقم (٣) للطالب خوسيه في طرح الكسور العشرية.

الوقت		٢٠ دقيقة	٢٥-٣٠دقيقة	٢٠-٢٥دقيقة
السياق		مع مجموعة صغيرة من أقرانه. (+)	يتم توزيع مسائل مقدمة بأسلوب قصصي وأوراق عمل خاصة باللعبة	يتوقع منه أن يدرس ويكمل مهمته بنفسه.
المحتوى		يقوم بحل مسائل عملية متعلقة بعملية الطرح وذلك بالاستعانة بقطع نقد معدنية وبجداول القيم المكانية . (+)	يقوم بإيجاد مقادير مفقودة ضمن قوائم أثمان سلع معينة وذلك باستخدام عمليتي الجمع والطرح. كما يقوم بالاشتراك في لعبة "اجمع" على أنها لعبة متعلقة بعملية الطرح. (+)	يقوم بالعمل على دراسة الميزانية الخاصة بالوجبات التي يقترحها في لعبة "استخدام الأطعمة في عملية التفكير الرياضي" . (+)
العمليات	المدخلات	الإرشادات من المعلم تعطى شفاهة. (+)	الإرشادات توضح للصف بعد ذلك باستخدام السبورة. (+)	الإرشادات تعطى له بشكل منفصل. (+)

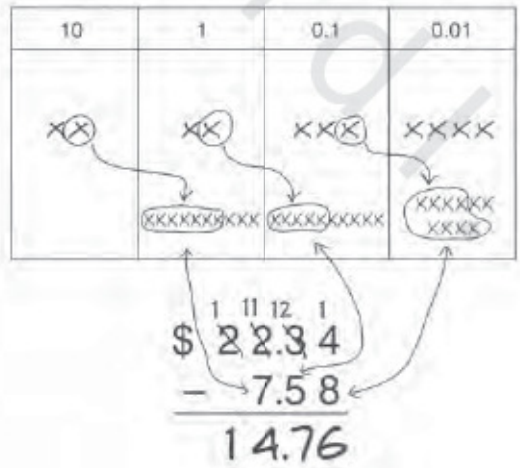
تابع الجدول رقم (٨,٤).

	المخرجات	الطلاب يكتبون أجوبتهم على دفاترهم. (+)	يتوقع منه قراءة أجوبته لشريكه. (+)	يمكنه إدخال أجوبته على الحاسوب الخاص بالصف. (+)
السلوك	الأكاديمي	يكمل المهمة كما هو معطى. (+)	ينتقل للعبة عندما يصبح جاهزاً. (+)	يستطيع إكمال أجزاء صغيرة من مهمته ثم يقدمها للمعلم لتصحيحها. (+)
	الاجتماعي	مع مجموعة صغيرة من اقرانه يقوم هو باختيارهم. (+)	المهمة تعطى على أجزاء. (+)	يلعب اللعبة لوحده أو مع صديق. (+)
التعزيز		يثني المعلم على خوسيه عقب انتهاء الدرس. (+)	يقوم المعلم بإبلاغ خوسيه عن مدى الجهد الذي يبذله. (+)	يقوم المعلم بمكافأة خوسيه وذلك بإعطائه وقت حر لممارسة لعبة "البنغو". (+)

افرض أنه يدخر مبلغاً من المال مقداره $22.34 وأنه يحتاج لشراء سلعة ثمنها $7.58 وطلب منه والداه أن يحسب مقدار ما تبقى من إدخاره بعد شراء تلك السلعة.

بداية اطلب من خوسيه أن يدون مقدار ما بقي من ادخاره من خلال حله للمسألة باستخدام الإستراتيجية التي استخدمها في حله لمسائل ورقة العمل سابقاً ومن ثم اطلب منه أن يحسب مقدار ما بقي من إدخاره من خلال حله للمسألة مستعيناً بخريطة القيم المكانية ليجد بأن الناتج في هذه الحالة هو $14.76 . لا شك بأنه حصل على هذه الإجابة لأنه ومن الواضح أنه ولكي يطرح ٧,٥٨ من ٢٢,٣٤ لابد

وأن يستقرض ١٠ من خانة الأعشار في العدد المطروح منه ليضيفها إلى خانة الأجزاء من مئة في نفس العدد ليصبح لديه ١٤ ويصبح في خانة الأعشار ٢ ومن ثم يقوم بطرح ٨ من ١٤ ليبقى لديه ٦ في خانة الأجزاء من مئة في ناتج الطرح ومن ثم ولكي يطرح ٥ من ٢ في خانات الأعشار في العددين لابد له أن يستقرض من خانة الآحاد في العدد المطروح منه لتصبح ١ وتصبح خانة الأعشار ١٢ ومن ثم يطرح منها العدد ٥ ليصبح لديه ٧ في خانة أعشار ناتج الطرح وأخيراً يطرح ٧ وذي تمثل الجزء الصحيح في العدد المطروح من ٢١ والذي يمثل الجزء الصحيح في العدد المطروح منه بعد الاستقراض ليحصل على ١٤ والذي يمثل الجزء الصحيح في ناتج الطرح وعليه يكون ناتج الطرح هو ١٤,٧٦. يوضح الشكل التالي خريطة القيم المكانية للأعداد الموجودة في المسألة:



لاشك بأن العمل على حل مسائل أخرى يساعد العقل على استيعاب الإستراتيجيات بشكل صحيح كما أن الحساب باستخدام الورقة والقلم يساعد في هذا أيضاً. ويمكن أن تتضمن بعض هذه المسائل مواقف يحتاج فيها خوسيه إلى ملء

الفراغ بسعر مجهول وفي مثل هذه الحالة فإنه يحتاج إلى الجمع والطرح للوصول إلى الإجابة الصحيحة. المثال التالي يمثل هذا الموقف:

افرض أن فاتورة شراء قام بها خوسيه تم تمزيقها ومطلوب منه معرفة سعر إحدى السلع المشتراة للتأكد أن المبلغ الإجمالي المدفوع صحيح وافرض أن المواد المشتراة متضمنة في الجدول التالي:

فاتورة الشراء	
السلعة	الثمن
صودا	$.55
برتزلز	$2.89
تفاح	
هوت دوغ	$5.86
المجموع	$9.12

الخطأ النمطي الرابع للطالب خوسيه في الكسور العشرية

قم بتصحيح ورقة العمل الرابعة للطالب خوسيه والتي تحتوي على مسائل في عملية ضرب الكسور العشرية، ومن ثم قم بتحديد الأخطاء النمطية المرتكبة والمتعلقة بخوارزمية تنفيذ عملية الضرب والقيم المكانية للجزء الكسري في الكسور العشرية المستخدمة في هذه المسائل وحقائق الضرب الأساسية للأعداد الصحيحة.

تشخيص الخطأ

قم بتفحص الأخطاء المرتكبة في حلول خوسيه لمسائل ورقة العمل ومن ثم قم بتدوين نقاط القوة والأخطاء النمطية المرتكبة في حلوله في الفراغين التاليين:

obeikandl.com

أخطاء خوسيه النمطية :
نقاط القوة لدى خوسيه :

نلاحظ بأن خوسيه لديه القدرة على تتبع خوارزمية الضرب من حيث تسلسل خطواتها كما أن معرفته للحقائق الأساسية دقيقة إلا أنه يقوم بعد المنازل التي تأتي بعد الفاصلة العشرية في ناتج الضرب من الجهة الخاطئة وهذا يدل على أنه غير متأكد مما يجب أن يكون عليه ناتج الضرب ويتضح هذا من عدم قدرته على تحديد المكان الصحيح للفاصلة العشرية في ناتج الضرب. انظر الجدول رقم (٨,١) الذي يوضح ورقة تحليل البيانات الخاصة بخوسيه بالنسبة لعملية ضرب الكسور العشرية.

وصف العلاج

إن خوسيه يقوم بتنفيذ عملية الضرب بشكل صحيح إلا أنه لا يقوم بوضع الفاصلة العشرية في مكانها الصحيح في ناتج الضرب، ويعد خطأه هنا إجرائياً أكثر منه خطأ مفاهيمي.

كما أن الإجابات التي يحصل عليها قريبة جداً من الجواب الصحيح وما عليه سوى تعلم كيف يضع الفاصلة العشرية في مكانها الصحيح. ويمكنه ذلك من خلال استخدام القرائن والحقائق التي تساعده في تذكر كيفية وضع الفاصلة العشرية في ناتج الضرب، ومن غير الضروري الاستعانة بالوسائل المساعدة والرسوم التوضيحية في إعادة تأهيله ذلك لأنه يفهم عملية الضرب ويعرف كيف ينفذها.

ورقة العمل الرابعة للطالب خوسيه

1. $24.30 \times .59$

   21870
   12150
   1433.70

2. $6.70 \times .88$

   5360
   5360
   5896.0

3. $4.52 \times .078$

   3616
   3164
   03525.6

4. $.3793 \times 2.67$

   26551
   22758
   7586
   101273.1

5. 33.64×5.7

   23548
   16820
   191.748

6. $.76 \times .18$

   608
   76
   1368.

يبين الجدول رقم (٨,٥) خطة التطوير الرياضي للطالب خوسيه في عملية ضرب الكسور العشرية والتي تؤكد على ضرورة أن يبدأ العمل مع خوسيه من خلال مسائل عملية واقعية مثل المسألة التالية:

افرض أن خوسيه يتقاضى مبلغ 25.46$ في الأسبوع الواحد مقابل مساعدته لأحد الخبازين لمدة تستمر لسبعة أسابيع. والمطلوب معرفة المبلغ الكلي الذي سيحصل عليه خوسيه في الأسابيع السبعة وذلك ليتمكن من اصطحاب عائلته في رحلة استجمام داخل الولاية التي يقيم بها.

قبل أن يبدأ خوسية بحساب المبلغ الإجمالي اطلب منه أن يعطي تقريباً لهذا المبلغ. فإن عجز عن الإجابة فلا ضير أن تخبره أن المبلغ الإجمالي تقريباً هو ناتج الضرب 25×7 والذي يمكن حسابه على الشكل

$175 = 100 + 75 = 25 \times 3 + 25 \times 4$. وبعد ذلك أخبره بأن 7×46 بنسا هو تقريباً 7×50 بنسا والذي يساوي $3.5 وعليه يكون المبلغ الإجمالي يساوي تقريباً $178.5 . وبعد الحصول على هذا التقريب يصبح لديه فكرة عما ستكون عليه الإجابة الدقيقة لحاصل الضرب 7×25.46 . والآن اطلب منه أن يكتب المسألة على الشكل التالي :

$$\begin{array}{r} \$25.46 \\ \times \quad 7 \\ \hline \end{array}$$

الجدول رقم (٨,٥). خطة التطوير الرياضي رقم (٤) للطالب خوسيه في ضرب الكسور العشرية.

الوقت	٣٠ دقيقة	٢٠ دقيقة	٢٥ دقيقة
السياق	مع مجموعة صغيرة من أقرانه. (+)	المهمة تعطي لفظياً للصف بأكمله من قبل المعلم. (−)	يعمل لوحده ومع قرين. (+)
المحتوى	يقوم بحل مسائل عملية من واقع الحياة تتضمن مفهومي التقريب والتقدير. كما يعمل على استحداث إستراتيجيات متعلقة بهذين المفهومين يقوم بتقديمها وتوضيحها بالرسوم التوضيحية أمام زملائه في الصف. (+)	بالاستعانة بالعملة النقدية وبالأمثلة الواقعية يقوم طلبة الصف بحل مسائل حسابية بحيث تتم مساعدتهم أثناء قيامهم بذلك. (+)	يقوم بالتدرب على إيجاد ناتج عملية الضرب بقوى العدد ١٠ و ذلك من خلال لعبة "تقدَم". كما يقوم بلعب لعبة "ما هي قيمة كلمتك؟" باستخدام عملية الضرب. (+)

تابع الجدول رقم (٨,٥).

العمليات	المدخلات	الإرشادات تقدم من قبل المعلم. (+)	الإرشادات توضح للصف بعد ذلك باستخدام السبورة. (+)	الإرشادات تعطى للصف بأكمله. (−)
	المخرجات	الطلاب يكتبون أجوبتهم على دفاترهم. (+)	يطلب منه قراءة إجاباته للمعلم. (+)	يمكنه إدخال إجاباته على الحاسوب الخاص بالصف. (+)
السلوك	الأكاديمي	يكمل المهمة كما هو معطى. (+)	يقوم بعمل مسألة خاصة به. (+)	يستطيع إكمال أجزاء صغيرة من مهمته ثم يقدمها للمعلم لتصحيحها. (+)
	الاجتماعي	مع مجموعة صغيرة من أقرانه يقوم هو باختيارهم. (+)	يعمل لوحده. (+)	يبدأ بالتحدث مع زميله الجالس في المقعد الذي يليه. (+)
التعزيز		يقوم المعلم بوضع علامة الصح على حلول خوسيه من باب الإطراء عليه. (+)	يقوم المعلم بإبلاغ خوسيه عن تقديره للجهد الكبير الذي يبذله. (+)	يقوم المعلم بمكافأة خوسيه على اجتهاده من خلال التبسم في وجهه. (+)

من المؤكد أنه لو قام بحساب ناتج الضرب باستخدام الطريقة التي حل بها مسائل ورقة العمل الرابعة فسوف ينتهي إلى الإجابة $17.822 والتي لا يمكن أن تكون صحيحة بالمقارنة مع القيمة التقريبية التي حصل عليها سابقاً والتي هي $178.5 وعليه فانه سوف يدرك بأن عد المنازل العشرية من اليسار لتحديد مكان الفاصلة العشرية في ناتج الضرب غير صحيح. ولكي يتذكر كيفية عد المنازل العشرية

لتحديد مكان الفاصلة العشرية في ناتج الضرب فيمكنه أن يبدأ الحل بوضع دائرة حول الرقم ٦ أو وضع سهما فوقه كما يلي:

$$\begin{array}{r} \downarrow \\ \$25.46 \\ \times \quad 7 \\ \hline \end{array}$$

وفي هذا الحالة سوف يتذكر بأن عد المنازل العشرية يكون من جهة اليمين وعليه فإنه وبعد الحصول على العدد ١٧٨٢٢ من خلال حساب نواتج ضرب العدد ٧ بالأرقام المكون للعدد ٢٥,٤٦ وبقيامه بعد منزلتين من جهة اليمين في العدد ١٧٨٢٢ لتحديد مكان الفاصلة العشرية سينتهي إلى الإجابة 178.22$ والتي تعد قريبة من الإجابة التقريبية التي حصل عليها سابقاً والتي تساوي 178.5$.

من المفيد جداً لخوسيه أن يستعرض الجدول التالي لتحديد النمط الذي يحكمه ويمكن أن يقوم بحساب نواتج الضرب الموجودة فيه للتأكد من أنه تمكن من تحديد ذلك النمط بشكل دقيق.

ضرب الاعداد النسبية: قوى العشرة

$0.1 \times 1 = 0.1$	$0.01 \times 1 = 0.01$	$0.001 \times 1 = 0.001$
$0.1 \times 0.1 = 0.01$	$0.01 \times 0.1 = 0.001$	$0.001 \times 0.1 = 0.0001$
$0.1 \times 0.01 = 0.001$	$0.01 \times 0.01 = 0.0001$	$0.001 \times 0.01 = 0.00001$
$0.1 \times 0.001 = 0.0001$	$0.01 \times 0.001 = 0.00001$	$0.001 \times 0.001 = 0.000001$

الخطأ النمطي الخامس للطالب خوسيه في الكسور العشرية

قم بتصحيح ورقة العمل الخامسة للطالب خوسيه والتي تحتوي على مسائل في قسمة الكسور العشرية وحاول أن تتفحص الأخطاء النمطية في تعامله مع عملية قسمة الكسور العشرية مع تحديد الفاصلة العشرية في نواتج القسمة وكيفية تعامله مع القسمة الطويلة.

تشخيص الخطأ

قم بتحليل الأخطاء النمطية التي يظهرها خوسيه في تعامله مع عملية قسمة الكسور العشرية وقم بتحديد ما يعرفه وما يخطئ فيه بهذا الخصوص وحاول تحديد مقدار فهمه لخوارزمية القسمة خصوصاً إذا كان المقسوم عليه محتوياً على فاصلة عشرية ومن ثم قم بتدوين ملاحظاتك في الفراغيين التاليين:

ورقة العمل الخامسة للطالب خوسيه

.1
```
      21.0
  ┌──────
3.2)673.4
   64
   33
   32
   14
```

.2
```
      .18
  ┌──────
5.21)9.543
    521
    4333
    4168
```

.3
```
      .11
  ┌──────
.43)5.06
    43
     76
     43
     33
```

.4
```
       2
  ┌──────
3.75)987
    750
    237
```

.5
```
      8.6
  ┌──────
.5)43.1
   40
    31
```

.6
```
      1.2
  ┌──────
.765)945.6
    765
    1806
    1530
     276
```

أخطاء خوسيه النمطية :
نقاط القوة لدى خوسيه :

نلاحظ بأن خوسيه يعرف كيف يتعامل مع خوارزمية القسمة إلا أنه لا يقوم بتحريك الفاصلة العشرية في العدد المقسوم عليه عند الحاجة. كما أنه يقوم بوضع الفاصلة العشرية في ناتج القسمة بحسب مكانها في العدد المقسوم عليه ومن خلال ما سبق فإننا نستنتج بأن خوسيه لا يدرك ولا يتبع الإجراء الصحيح عند القسمة على كسر عشري والذي هو تحويله إلى عدد صحيح من خلال تحريك الفاصلة العشرية بشكل صحيح في العدد المقسوم عليه وكذلك في العدد المقسوم. انظر الجدول (٨,١) الذي يوضح ورقة تحليل البيانات الخاصة بخوسيه بخصوص عملية القسمة في الكسور العشرية.

وصف العلاج

لابد لخوسيه وأن يستخدم كلاً من الوسائل المساعدة والرسوم التوضيحية والحقائق المكتوبة بالرموز لتصويب خطأه النمطي في التعامل مع القسمة في الكسور العشرية حتى يتمكن من فكرة تحريك الفاصلة العشرية في كل من العدد المقسوم عليه والعدد المقسوم بطريقة تضمن تحويل العدد المقسوم عليه إلى عدد صحيح. وفي حال تمكنه من هذه الفكرة وكيفية تنفيذها تصبح المهمة سهلة بإكمال القسمة بشكل صحيح.

إعادة التأهيل والمعالجة

يبين الجدول رقم (٨,٦) خطة التطوير الرياضي للطالب خوسيه في عملية القسمة في الكسور العشرية ، ويجب أن يبدأ العمل معه من خلال الربط بين القسمة عندما يكون المقسوم عليه كسراً عشرياً والقسمة عندما يكون المقسوم عليه عدداً

صحيحاً. ومن المهم أن يبدأ العمل معه من خلال مسائل عملية مثل المسألة التالية :

افرض أنه تم دفع مبلغ مقداره 2.3$ لخوسيه وصديقه كارل ليتقاسماه بالتساوي وذلك لقيامهما بترتيب الصف بعد انتهاء الدوام في المدرسة ما المبلغ الذي سيتقاضاه كل منهما؟

لحل هذه المسألة يمكن لخوسيه أن يستعين بعملة نقدية حقيقة ويقوم بتقسيمها إلى مجموعتين متساويتين على النحو التالى :

الجدول رقم (٨,٦). خطة التطوير الرياضي رقم (٥) للطالب خوسيه في قسمة الكسور العشرية.

الوقت	٣٠ دقيقة	٢٠ دقيقة	٢٠ دقيقة
السياق	ينهي العمل الكتابي لوحده. (+)	الصف يقدم مسائل بأسلوب قصصي. (-)	يطلب منه أن يدرس ويكمل مهمته بنفسه. (+)
المحتوى	يقوم بحل مسائل عملية من واقع الحياة باستخدام	يقوم بمراجعة وضعية العدد المقسوم والعدد المقسوم عليه بالنسبة للفاصلة العشرية. كما	يقوم بحل مسائل متعلقة بعملية القسمة. كما يقوم باللعب بمفرده لعبة "قم بالتظليل" بحيث

تابع الجدول رقم (٨,٦).

		قطع النقد المعدنية و الرسوم التوضيحية و من ثم يعرض حلوله أمام زملائه في الصف. (+)	يقوم بمراجعة العلاقة بين صيغة الكسر العادية والصيغة العشرية له. كما يقوم أيضاً بإكمال الخوارزميات الحسابية مستعيناً بالأسهم كوسيلة إيضاح حتى يتسنى له شرح ما يقوم به للمعلم. (+)	يسجل الكسور العشرية التي يتعامل معها ومن ثم يقوم بتظليل المساحات المعبرة عنها بشكل صحيح. (+)
العمليات	المدخلات	الإرشادات تقدم من شريكه إذا كان هناك حاجة لذلك. (+)	الإرشادات توضح للصف باستخدام السبورة ومن ثم مناقشتها. (+)	الإرشادات تعطى لخوسيه بشكل منفصل. (+)
	المخرجات	الطلاب يكتبون أجوبتهم على دفاترهم. (+)	يطلب منه قراءة أجوبته للمعلم. (+)	يمكنه إدخال أجوبته على الحاسوب الخاص بالصف. (+)
السلوك	الأكاديمي	يكمل المهمة كما هو معطى. (+)	عندما ينتهي يستطيع ممارسة لعبة "تقدَم" أو لعبة " إيجاد الصيغ و التمثيلات المتكافئة للكسور العشرية ". (+)	يستطيع إكمال أجزاء صغيرة من مهمته ثم يقدمها للمعلم لتصحيحها. (+)
	الاجتماعي	مع مجموعة صغيرة من أقرانه يقوم هو باختيارهم. (+)	يمارس الألعاب لوحده أو مع صديق. (+)	يبدأ بالتحدث مع زميل يمكنه مساعدته إذا احتاج إلى ذلك. (+)
التعزيز		يقوم المعلم بإعطاء درجات لخوسيه ويدونها على دفتر إجاباته من باب الإطراء عليه. (+)	يقوم المعلم بإبلاغ خوسيه بأنه سيتحدث مع والدته في المساء ليخبرها عن مدى الجهد الذي يبذله. (+)	يقوم المعلم بمكافأة خوسيه على اجتهاده من خلال التبسم في وجهه. (+)

ومن خلال ما سبق سوف يجد خوسيه بأن كل واحد منهما قد حصل على $1.15. أما بخصوص قسمة العدد $2.3 على 0.2 فهي أصعب بكثير من قسمة $2.3 على ٢ ذلك أنه لو أراد أن يقوم بنفس ما قام به عند القسمة على ٢ فإنه يحتاج إلى توزيع $2.3 إلى 0.2 من المجموعات وهذا أمر غير قابل للتطبيق. ومن هنا فلابد لخوسيه أن يدرك بأن القسمة على عدد صحيح أكثر فاعلية وأكثر سهولة من القسمة على كسر عشري. ولهذا يجب عليه اتباع الخوارزمية التالية:

١- مراجعة فكرة كتابة الكسور المكافئة لكسر عادي وذلك من خلال ضرب البسط والمقام بنفس العدد الصحيح.

مثال:

$$\frac{3 \times 2}{5 \times 2} = \frac{6}{10}$$

٢- تحويل الكسور العادية إلى كسور عشرية.

مثال:

$$\frac{2}{10} = 0.2$$

٣- إدراك بأن الكسر العشري يمكن تحويله إلى عدد صحيح وذلك من خلال ضربه بعشرة مرفوعة لقوة معينة. فمثلاً 0.2 يمكن تحويله إلى عدد صحيح وذلك بضربه بالعدد ١٠ أي:

$$0.2 \times 10 = \frac{2}{10} \times \frac{10}{1} = \frac{20}{10} = 2.0$$

أي إننا نقوم بتحريك الفاصلة العشرية من يسار العدد ٢ منزلة واحدة إلى اليمين.

$$\begin{array}{r} 0.2 \\ \times \quad 10 \\ \hline 00 \\ 02 \\ \hline 02.0 \end{array}$$

٤- كتابة مسألة القسمة على شكل بسط ومقام لربطها بفكرة إيجاد كسور عادية مكافئة لكسر عادي من خلال ضرب البسط والمقام بنفس العدد كما في الخطوة رقم ١ . وباتباع هذه القوة وبضرب بسط المسألة ومقامها بالعدد ١٠ يصبح مقامها ٢.٠.

$$\frac{2.3}{0.2} \times \frac{10}{10} = \frac{23.0}{2.0}$$

$$\frac{2.30}{.2} \times \frac{10}{} = \frac{2.30}{2}$$

٥- كتابة المسألة بشكلها الجديد على شكل قسمة طويلة وتنفيذ القسمة :

$$.2\overline{)2.30} \qquad 2.\overline{)23.0}$$

وبخصوص الفاصلة العشرية في ناتج القسمة فتتم كتابتها فوق الفاصلة العشرية الموجودة في العدد المقسوم الموجودة في العدد المقسوم حتى تضمن أنها موجودة في المكان الصحيح وبهذا نكون قد أكملنا عملية القسمة بشكل صحيح.

والآن بعد أن يدرك خوسيه خوارزمية القسمة يستطيع تنفيذها بشكل صحيح في الكسور العشرية فمن المهم له أن يتمرن على آلية تحويل الكسور العشرية إلى أعداد صحيحة ومن المفيد له أن يتذكر ذلك الجدول الذي يبين نمط الضرب في الأجزاء العشرية الذي استعرضناه في عملية ضرب الكسور العشرية سابقاً. ومن ضمن الأمثلة التي تفيده ترسيخ فكرة تحويل الكسور العشرية إلى أعداد صحيحة لديه الأمثلة التالية :

1.	4	×	?	=	4
2.	0.45	×	?	=	45
3.	3.265	×	0.01	=	?
4.	0.32	×	0.00	=	?

ملخص لإستراتيجيات التدريس

إن دراسة الكسور العشرية تعتمد على التمثيلات المختلفة لها من خلال خط الأعداد أو المربعات المقسمة إلى أجزاء من المئات أو خرائط القيم المكانية أو العملات النقدية المتداولة في الحياة اليومية. ويخطئ العديد من الطلاب عند تطبيقهم لإستراتيجيات تعلموها في الحساب عند دراستهم للأعداد الصحيحة في تنفيذ العمليات الحسابية على الكسور العشرية بشكل مباشر دون التأكد من صحة تطبيقها في سياق الكسور العشرية. ويمكن لمثل هؤلاء المتعلمين أن يطوروا مفهوماً سهلاً للكسور العشرية بالاستعانة بما تعلموه سابقاً ومن خلال ربطهم لمقادير مثل $0.3 = \frac{3}{10}$ مع الرسوم التوضيحية باستخدام الورق المقسم إلى مربعات صغيرة حيث تعد مثل هذه الإستراتيجية فعالة في إدراك ما تعنيه الكسور العشرية. ولابد أن تركز الدروس والأنشطة الموجودة فيها على ترسيخ المفاهيم المتعلقة بالكسور العشرية بشكل يتيح للطلبة تصحيح حلولهم إذا ما أيقنوا بأن النتائج التي حصلوا عليها في حلولهم غير منطقية. ويحفزهم على اتخاذ القرارات المناسبة المتعلقة بدقة وفائدة النتائج التي يحصلون عليها.

وبخصوص الحساب في الكسور العشرية فغالباً ما كان يقدم للطلبة على شكل مجموعة متسلسلة القواعد مثل ترتيب الأعداد المستخدمة في الحساب تحت بعضها بحسب الخانات ومثل عد المنازل العشرية لوضع الفاصلة العشرية في مكانها الصحيح

عند إجراء عملية الضرب. وفي حال التباس الفهم على الطلاب فإنهم ينسون مثل هذه القواعد أو يطبقونها بشكل خاطئ. ولهذا لابد للطلبة ومدرسيهم أن يأخذوا الوقت الكافي قي فهم الخوارزميات المستخدمة في الحساب والاستعانة بوسائل المساعدة والرسوم التوضيحية لتطوير الفهم الدقيق لمثل هذه الخوارزميات. كما أن التركيز على دروس القيمة المكانية للأرقام مفيد جداً حتى يتم الحساب بشكل دقيق ومصحوب بفهم عميق لكل الخطوات المتبعة في الحساب. أما بخصوص الأمثلة المستخدمة للتوضيح فلابد وأن يتم اختيارها بشكل دقيق بحيث يربط الطالب بين الدروس المعطاة والتطبيقات التي تستخدم فيها الكسور العشرية مثل التطبيقات النقدية وأسعار البضائع وشراء البنزين في محطات الوقود وغيرها من التطبيقات المستخدمة في حياتنا بشكل يومي. ختاماً إن التمكن من التعامل مع الكسور العشرية يمكن تحقيقه من خلال فهم الطلاب لهذه الأعداد وقدرتهم على الحساب فيها بشكل سلس.

أنشطة تدريسية

إن الألعاب والأنشطة التالية مناسبة لدعم فهم الطلاب للكسور العشرية ومستوى المهارة لديهم في التعامل معها. وعبر الانخراط في هذه الأنشطة سوف تتاح الفرصة للطلاب للتعامل مع الأرقام وقيمها المكانية وتسلسلها والحساب فيها. ويمكن أن يشارك في هذه الأنشطة جميع الطلاب في الصف أو مجموعات صغيرة منهم. كما يمكن أن يقوم أي طالب بالعمل على هذه الأنشطة بشكل منفرد أو بالتعاون مع أحد زملائه.

نشاط ١: إيجاد الصيغ و التمثيلات المتكافئة للكسور العشرية

الهدف

ربط الكسور العشرية بما يعبر عنها من رسومات.

المواد

١-رقع لعب تتضمن عدة أشكال مظللة تمثل كسوراً عشرية مختلفة مثل المستطيلات المقسمة إلى مئة مربع متكافئ.

٢-بطاقات معنونة بكسور عشرية ممثلة برقع اللعب.

الإرشادات

١-إن الهدف من اللعبة هو الربط بين الأشكال المظللة، وبين الكسور العشرية التي تمثلها هذه الأشكال والموجودة في البطاقات المعنونة.

٢-توضع البطاقات المعنونة فوق بعضها بحيث يكون المكتوب عليها غير مرئي.

٣-يتبادل اللاعبون الأدوار في سحب البطاقات، أو يقوم قائد اللعب بسحب إحدى البطاقات و يريها لمجموعة اللاعبين.

٤-عندما يكون الكسر العشري الموجود على البطاقة التي قام بسحبها أحد اللاعبين ممثلاً بأحد الأشكال المظللة والموجودة في رقعة لعبه يقوم ذلك اللاعب بتغطية ذلك الشكل بمؤشر معين.

٥-يستمر اللعب إلى أن يتم سحب جميع البطاقات المعنونة.

٦-إن اللاعب الذي يتمكن من تغطية جميع الأشكال الموجودة في رقعة لعبه أو يتمكن من تغطية أحد الصفوف الموجودة في رقعة لعبه على الأقل يكون الفائز في اللعبة. يوضح الشكل التالي أحد رقع اللعب.

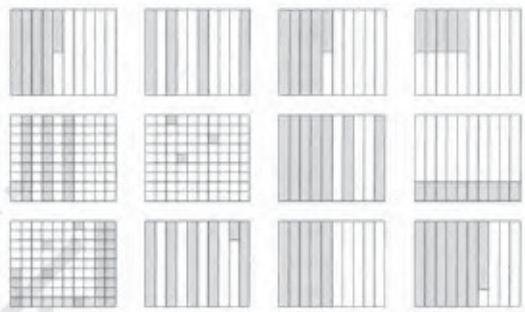
نشاط ٢: تكوين الكسور العشرية

الهدف

تقريب الكسور العشرية و تعزيز الحس العددي.

المواد

ورقة بيضاء، قلم رصاص، و مجموعة أسئلة على شكل ألغاز.



الإرشادات

١- قم بكتابة كسور عشرية بناءً على المعلومات المعطاة في كل تمرين.

٢- هناك أكثر من إجابة محتملة لكل مما يلي :

أ) أكبر من ٦٠٠ .....

ب) أقل من ٤ .....

ج) بين ٤ و٦ .....

د) بين ٢٠٠ و ٣٠٠ .....

هـ) أقرب ما يمكن للعدد ٢٠٥ .....

و) أقل من ١ .....

ز) أكبر من ٨٩٠ .....

ح) بين ٥٠ و٥١ .....

نشاط ٣: التفكر بالكسور العشرية

الهدف

تعزيز فكرة الخانات العشرية والمفاهيم المتعلقة بها ومعناها كمقادير عددية.

oberkandi.com

المواد

ورقة بيضاء، قلم رصاص.

الإرشادات

١-يقوم الطلاب باستخدام خصائص الكسور العشرية المعطاة في المربع أدناه وربطها بالحرف الذي يرمز لها.

٢-يرمز كل من الحروف A, B, C, D, E لأحد الكسور العشرية الموجودة في المربع.

٣-يمكن للطلبة تكوين أنشطة مشابهة بمدخلات مختلفة لزملائهم.

A أكبر من C و أصغر من D.

يحتوي كل من B و E على الرقم نفسه في خانة الألوف.

B هو الأصغر بين جميع الكسور العشرية المعطاة في المربع.

4.318	4.752
0.4752	0.47062
0.4301	

نشاط ٤: استخدام الأطعمة في عملية التفكير الرياضي.

الهدف

حل المسائل والتدرب على عمليتي جمع وطرح الكسور العشرية.

المواد

إعلانات تجارية متنوعة لمجال المواد الغذائية.

الإرشادات

١-قبل البدء بالنشاط قم بالتحدث مع الطلاب عن الأطعمة المختلفة.

٢-أخبر الطلاب بأن المطلوب منهم تخطيط وجبة غذائية لعائلة مكونة من أربعة أشخاص بما قيمته ٢٠$ أو أقل.

٣-ناقش الطلاب في الوجبات الغذائية التي قاموا في تصميمها و في الأطعمة المكونة لها والسبب في اختيارها.

٤-خطط وجبات غذائية ليوم أو لأسبوع و بتكاليف مختلفة.

نشاط ٥: خمن ما هو العدد.

الهدف

التدرب على الخوارزميات المتعلقة بالكسور العشرية.

المواد

أوراق لعب مكتوب على كل منها كسراً عشرياً مختلفاً.

الإرشادات

١-يقوم اللاعبون بتحديد العملية(+، x، -، ÷) التي سوف تستخدم في جولة اللعب.

٢-يقوم كل لاعب باختيار أحد أوراق اللعب دون أن يريها للآخرين.

٣-يتم تعيين أحد اللاعبين كقائد للعب.

٤-يري قائد اللعب ورقة اللعب التي اختارها لبقية اللاعبين.

٥-يقوم كل لاعب بإيجاد ناتج العملية الحسابية التي تم الاتفاق عليها (الجمع أو الطرح أو الضرب أو القسمة) بين الكسر العشري الموجود على ورقة اللعب التي اختارها ذلك اللاعب وبين الكسر العشري الموجود على ورقة اللعب التي اختارها قائد اللعب.

٦-يقوم اللاعبون بتسليم إجاباتهم للمعلم كي يتحقق من صحتها أو يمكن لهم أن يتحققوا من صحة إجاباتهم باستخدام الآلة الحاسبة.

٧-يحصل كل طالب كانت إجابته صحيحة على نقطة في جولة اللعب تلك.

نشاط ٦: قم بالتظليل

الهدف

الربط بين مفهوم الأجزاء العشرية وبين صيغة الكسور العشرية.

المواد

١-جداول مقسم كل منها إلى ١٠٠ مربع متماثل.

٢-ثلاث مجموعات من البطاقات المعنونة بالأرقام ١- ٩ (كل مجموعة بلون مختلف عن الأخيرتين) أو ثلاثة مكعبات خشبية مرقمة الأوجه بألوان مختلفة. على أن يمثل المكعب الأحمر مثلاً خانة الأجزاء العشرية والمكعب الأخضر خانة الأجزاء المئوية والمكعب الأبيض خانة الأجزاء من الألوف.

الإرشادات

١-يحصل كل لاعب على أحد الجداول و المطلوب منه تظليل أجزاء من الجدول كما سنوضح لاحقاً.

٢-يقوم كل لاعب برمي المكعبات الثلاثة أو باختيار ثلاث بطاقات بحيث تكون كل واحدة منها من إحدى مجموعات البطاقات الثلاثة.

٣-يقوم اللاعب الأول بتظليل أجزاء من جدوله بناءً على الأرقام الظاهرة على أوجه المكعبات أو بناءً على الأرقام الموجودة على البطاقات الثلاثة التي اختارها. على سبيل المثال إذا كان الرقم الظاهر على المكعب الأحمر ٣ والرقم الظاهر على المكعب الأخضر ٤ فإنه سوف يقوم بتظليل ما يمثل ٣ أعشار وأربعة بالمائة. انظر الجدول المرفق أدناه.

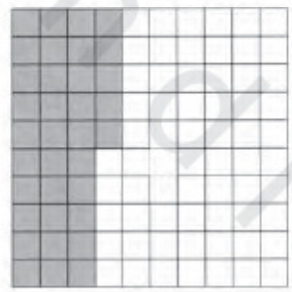
obeikandl.com

٤- يكون الفائز في هذه اللعبة من ينهي تظليل جدوله أولاً.

٥- يمكن التعديل على هذا النشاط كما يلي: قم باختيار ثلاثة مكعبات مرقمة الأوجه ومختلفة الألوان. ومن ثم قم برمي هذه المكعبات واحسب ناتج الضرب أو القسمة بين كسر عشري وبين عدد صحيح يتم اختيارهما بناءً على الأرقام الناتجة من رمي المكعبات. وبعد ذلك قم بتظليل أجزاء من الجدول بما يمثل ناتج العملية الحسابية التي قمت بها. على سبيل المثال: لو كان الرقم الظاهر على المكعب الأحمر ٣ والرقم الظاهر على المكعب الأخضر ٧ والرقم الظاهر على المكعب الأبيض ٤ فإن بالإمكان حساب ناتج العملية الحسابية:

$$\begin{array}{r} .37 \\ \times \quad 4 \\ \hline \end{array}$$

والذي هو 1.48.



نشاط ٧: ما قيمة كلمتك؟

الهدف

التدرب على جمع الكسور العشرية

المواد

ورقة عمل مكتوب عليها أحرف اللغة الإنجليزية ومكتوب تحت كل منها كسر عشري يمثل قيمة ذلك الحرف بالسنتات كما في المثال التالي:

a	b	c	d	e	f	g	h	I	j	k
.10	.20	.30	.40	.50	.60	.70	.80	.90	.01	.02
l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v
.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09	1.10	1.11	1.12	1.13
w	x	y	z							
1.14	1.15	1.16	1.17							

الإرشادات

١-قم بكتابة كلمة باللغة الإنجليزية على السبورة واطلب من الطلاب حساب قيمتها بالدولار، على سبيل المثال: افرض أن الكلمة المكتوبة هي "smile". في هذه الحالة يتم احتساب قيمتها كما يلي:

s =$1 .10
m = .04
i = .09
l = .03
e = .50

ويكون ناتج جمع هذه الأحرف هو $2.57

٢-يجب على الطلاب اختيار عدة كلمات بالإنجليزية والتدرب على حساب قيمها.

٣-أطلب من الطلاب اختيار كلمات باللغة الإنجليزية بحيث تكون قيمة كل منها دولاراً واحداً.

٤-يمكن التعديل على النشاط بتغيير قيم الأحرف بالسنتات.

نشاط ٨: تقدم

الهدف

التدرب على جمع و طرح و ضرب الكسور العشرية.

المواد

١-رقعة لعب مستطيلة و مقسمة إلى مربعات متماثلة مكتوب في أحدها (في الوسط) عبارة "ابدأ" و مكتوب في البقية كسور عشرية مختلفة.

obeikandi.com

٢-مؤشرات متحركة.

٣-مكعب خشبي تحتوي أوجهه ما يلي: الحرف R و يرمز لجهة اليمين، والحرف L و يرمز لجهة اليسار، و الحرف U و يرمز للأعلى، و الحرف D ويرمز للأسفل، و الحرف C و يرمز للاتجاه القطري، و الحرف N و يرمز لأي اتجاه.

الإرشادات

١-يقوم اللاعبون بتحديد العملية الحسابية التي سوف يستخدمونها و بتحديد العدد الهدف الذي ينشدوه

٢-يقوم اللاعبون بوضع مؤشرات الحركة الخاصة بهم على المربع المكتوب عليه عبارة "ابدأ" الموجودة في رقعة اللعب

٣-يقوم اللاعب الأول برمي المكعب و من ثم يقوم بتحريك المؤشر الخاص به بحسب الاتجاه الذي يرمز إليه الحرف الظاهر على وجه المكعب العلوي بعد الرمي

٤-يتم تسجيل الكسر العشري الموجود في المربع الجديد الذي وصل إليه مؤشر ذلك اللاعب

٥-يقوم اللاعب الثاني بما قام به اللاعب الأول ويسجل الكسر العشري الموجود في المربع الجديد الذي وصل إليه مؤشره.

٦-يقوم اللاعب الأول برمي المكعب مرة أخرى و يحرك مؤشره تبعاً لما هو موجود على وجهه العلوي و من ثم يسجل الكسر العشري الموجود في المربع الجديد الذي وصل إليه مؤشره. و بعد ذلك يقوم بحساب ناتج العملية الحسابية المتفق عليها سابقاً بين الكسرين العشريين اللذين قام بتسجيلهما.

٧-يقوم اللاعب الثاني بنفس ما قام به اللاعب الأول في جولته الثانية من اللعب

obeikandl.com

٨- يكون الفائز في اللعبة من يصبح ناتجه الكلي مساوياً لعدد الهدف الذي اتفق عليه مسبقاً.

مثال

افرض أن العملية المتفق عليها هي الجمع و بأن العدد الهدف هو ١٠.

افرض أن الحرف الذي حصل عليه اللاعب الأول في جولته الأولى من الرمي هو الحرف R و بأنه قام بتحريك مؤشره من مربع البداية إلى المربع الذي يحوي الكسر العشري 0.08.

افرض أن الحرف الذي حصل عليه اللاعب الثاني في جولته الأول من الرمي هو الحرف D و بأنه قام بتحريك مؤشره من مربع البداية إلى المربع الذي يحوي الكسر العشري 0.5.

افرض أن الحرف الذي حصل عليه اللاعب الأول في جولته الثانية من الرمي هو الحرف U و بأنه قام بتحريك مؤشره إلى المربع الذي يحوي الكسر العشري 1.98 فإن ناتج جمع كسريه يساوي 2.78.

افرض أن الحرف الذي حصل عليه اللاعب الثاني في جولته الثانية من الرمي هو الحرف L و بأنه قام بتحريك مؤشره إلى المربع الذي يحوي الكسر العشري 0.056 فإن ناتج جمع كسريه يساوي 0.556.

يستمر اللعب إلى أن يصبح الناتج الجمعي الكلي لأحد اللاعبين مساوياً للعدد ١٠.

0.76	9.54	0.49	3.62	0.52
1.1	1.57	0.32	1.98	2.5
1.45	0.752	ابدأ	0.8	0
2.13	0.056	0.5	2.68	0.3
7.5	4.08	0.12	0.15	6.3

أسئلة المناقشة

١-كيف تساعد طالب يعتقد أن الكسور العشرية ليست إلا أعداداً صحيحة بأسماء مختلفة؟

٢-ما هي الأمثلة من العالم الحقيقي التي يمكنك استخدامها في تدريسك للكسور العشرية غير الأمثلة المتعلقة بالنقود؟

٣-صمم نشاطاً يمكن للطلبة أن يستخدموا فيه خط الأعداد أو خريطة القيم المكانية لتطوير فهم للكسور العشرية بدلالة الأرقام التي تمثلها. كيف يمكن تقييم مدى فهم الطلاب المطور؟

٤-كيف يمكنك مساعدة طالب يعتقد بأن ناتج ضرب أي عددين يكون دائماً أكبر من كل منهما، وبأن ناتج قسمة أي عددين يكون دائماً أصغر من العدد المقسوم؟

٥-وضح لماذا لا توجد علاقة بين قيمة الكسر العشري وبين عدد الخانات العشرية المكونة له.

obeikandl.com

٦-وضح لماذا يعد التقريب ذهنياً صعباً بالنسبة للطلبة عند تعاملهم مع الكسور العشرية؟ وضح كيف يمكنك مساعدة أي طالب على تقريب ناتج الضرب 0.58×756.

٧- اقترح خطة لإعادة تأهيل كل من النماذج التالية:

(أ) اكتب كلاً من الكسور العشرية التالية على شكل كسور عادية:

$$\frac{4}{10} = 4.10$$

$$\frac{56}{100} = 56.100$$

$$\frac{372}{10000} = 372.1000$$

(ب) أكمل الفراغ في المتتالية التالية:

1.13,1,12,1.11,.....,.....

٨-كيف يمكن لتحليل النمط الذي يتم فيه الضرب بالأصفار أن يساعد الطلاب في تحديد مكان الفاصلة العشرية في عملية ضرب الكسور العشرية؟ صف نشاطاً قد يساعد الطلاب في فهم الأثر الناتج من ضرب الأرقام بقوى العدد ١٠ (10^n حيث n عدد صحيح).

٩-قم بعمل ورقة تحليل بيانات وخطة تطوير رياضي للأخطاء النمطية التالية:

(أ) قرب ناتج الجمع فيما يلي:

148.72 + 51.351 = 150.470
25.46 + 56.84 = 50.80
789.32 + 42.63 = 800.60 = 800.60

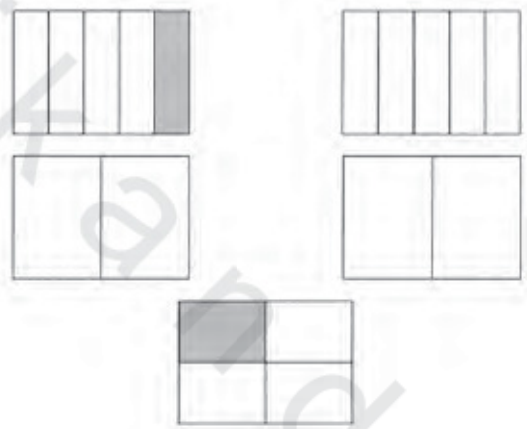
(ب) أوجد ناتج الضرب:

obeikandi.com

$$\begin{array}{r} .123 \\ \times \quad .24 \\ \hline 0.029 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 3.24 \\ \times \quad .53 \\ \hline 70.17 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 45.67 \\ \times \quad 6.26 \\ \hline 2858.94 \end{array}$$

(ج) ظلل ما يلي بحيث يمثل ما مقداره 1.5 و 2.4 على التوالي:



obeikandl.com

المراجـــــع

Crouch, R., & Baldwin, G. (1964). *MathematicsJor elementary teachers.* New York: John WHey and Sons, Inc.

Fennema, E., & Romberg, T. A. (Eds.). (1999). *Mathematics classrooms that promote understanding.* Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Hiebert, J. (1992). Mathematical, cognitive, and instructional analyses of decimal frac- tions. In G. Leinhardt, R. Putnam, & R. A. Hattrup (Eds.), *Analysis oJ arithmeticJor mathematics teaching* (pp. 283-322). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Hiebert, J., & Wearne, D. (1986). Procedures over concepts: The acquisition of decimal number knowledge. In J. Hiebert (Ed.), *Conceptual and procedural knowledge: The case oJmathematics* (pp. 199-223). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Hiebert, J., Wearne, D., & Taber, S. (1991). Fourth graders' gradual construction of decimal fractions during instruction using different physical representations. *Elementary School Journal, 91, 321-341.*

Irwin, K. C. (2001). Using everyday knowledge of decimals to enhance understanding. *JournalJor Research in Mathematics Education,* 32(4), 399-420.

Kieren, T. E. (1992). Rational and fractional numbers as mathematical and personal knowledge. In G. Leinhardt, R. Putnam, & R. A. Hattrup (Eds.), *Analaysis oJ arith- metic Jor mathematics teaching* (pp. 323-371). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Kieren, T. E. (1995). Creating spaces for learning fractions. In J. T. Sowder and B. P. Schappelle (Eds.), *Providing a Joundation Jor teaching mathematics in the middle grades* (pp. 31-65). Albany: State University of New York Press.

Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (Eds.). (2001). *Adding it up, helping children learn mathematics.* Washington, DC: National Research Council.

Leinhardt, G., Putnam, R., & Hattrup, R. A. (Eds.). (1992). *Analysis of arithmetic for mathematics teaching.* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Markovits, Z., & Sowder, J. T. (1991). Student's understanding of the relationship between fractions and decimals. *Focus on Learning Problems in Mathematics,* 13(1), 3-11.

Oppenheimer, L., & Hunting, R. P. (1999). Relating fractions and decimals: Listening to students talk. *Mathematics Teaching in the Middle School,* 4(5), 318-321.

Resnick, L. B., Nesher, P., Leonard, F., Magone, M., Omanson, S., & Peled, I. (1989). Con- ceptual bases of arithmetic errors: The case of decimal fractions. *Journal for Research in Mathematics Education, 20, 8-27.*

Sowder, J. (1997). Place value as the key to teaching decimal operations. *Teaching Chil- dren Mathematics,* 8, *450-453.*

Sweeney, E. S., & Quinn, R. J. *(2000).* Concentration: Connecting fractions, decimals, and percents. *Mathematics Teaching in the Middle School,* 5(5), 324-328.

Tracy, D. M., & Gibbons, M. K. (1999). *Deci-mania! Teaching teachers and students conceptual understanding of* our *decimal system* (ERIC Document Reproduction Ser- vice No. ED 433 237).

obeikandl.com