في مجال الرياضيات

الذكاء المتعدد في الرياضيات

ملخص:

تقدم هذه المقالة فكرة عامة عن نظرية الذكاء المتعدد لجاردنر، والتي تتحدث عن ثمانية أنواع من الذكاء، تتناول المقالة هذه الأنواع الثمانية، من خلال موضوع الرياضيات، حيث تقترح أسالباً لمعالجة وتنمية كل نوع على حدة، وأخيراً تتعرض المقالة لمثالين تطبيقيين على هذه النظرية؛ الأول يتناول طرق تدريس موضوع ضرب الأعداد للمرحلة الابتدائية، بعدة أساليب تتلاءم وأنواع الذكاء المتعددة، أما المثال الثاني فيتناول نشاطاً إحصائياً يلائم المرحلة الإبتدائية المتأخرة ويتطلب أنواعاً متنوعة من الذكاء يتم ذكرها في المثال.

مقدمة:

كثيراً ما تتم العملية التعليمية التعلمية بصورة تحكمها التلقائية، وكثيراً ما يقوم المعلم باجتهادات، أحياناً تكون ملائمة للموقف التعليمي وأحياناً أخرى لا، وفي كثير من الأحيان يجهل المعلم أنه في تصرف تعليمي معين، يكون قد استند إلى نظرية تربوية لها أساس مدروس، وقد يعجز عن عنونة المواقف التربوية التي يتعرض لها بصورة متجددة يومياً. وقد يتساءل البعض، ما أهمية النظرية التربوية؟، أليست كلها فلسفات لا مبرر لها، ما دام المعلم يقوم بعمله على أتم وجه؟ أعتقد أن الوضع مغاير، فالمعلم يحتاج إلى صقل معرفته العملية، ويحتاج أيضاً إلى ربطها بالنظرية الملائمة لها. إن مثل هذا الربط يزيد من وعي المعلم لقراراته اللامنتهية في التدريس، ويعزز سلوكيات يقوم بها لها صلة بأساس تربوي مدروس، كما يزيد من ثقته في صياغته لأنشطته التعليمية، ويزيد من كفاءته على تبرير قراراته.

إن النظرة إلى الذكاء لا تستثنى من الوضعية السابقة، ومن المرجح أن غالبية المعلمين يحاولون التنويع قدر الإمكان في الأنشطة التعليمية في شتى المواضيع، ولكن الفضول يدفعني لأتساءل؛ كم من المعلمين يعي أن وراء هذا التنويع تلبيةً لأنواع مختلفة من الذكاء، يتحلى بها الطلاب بدرجات متباينة؟، ما هي النشاطات الأنسب لكل نوع؟، وهل يعي المعلم أن ما قد يدركه الطالب بأسلوب معين، قد لا يدركه آخر بالأسلوب نفسه، وإنما بأسلوب آخر، ولماذا؟ كل هذه التساؤلات وغيرها جعل من هذا الموضوع داعياً لوقفة تنقلنا من النظرة التقليدية إلى التوجه الحديث، وقفة تلقي بعض الضوء على ماهية الذكاء وأنواعه، وبعض التطبيقات التي تفسره.

تصف هذه النظرية سبعة أنواع من الذكاء أو المعرفة (Lazer, 1991)، وهذه الأنواع هي:

أولاً: الذكاء المنطقي أو الرياضي **Logical-Mathematical Intelligence:**

بشكل عام يتركز هذا النوع من الذكاء في مجالات استخدام التفكير الاستنتاجي والاستقرائي للأعداد، والأنماط المجردة، ويدعى هذا النمط أحياناً بالتفكير العلمي.

أما في موضوع الرياضيات بشكل خاص، فإن الشخص الذي يكون لديه ميل قوي لهذا النوع من الذكاء يتصف بحبه لحل المشكلات، واستعمال الأنماط والتفسير والتجريد الرمزي. يمكن أن نصف الرياضيات في صنفين نظري وتطبيقي، إن هذا النوع من الذكاء يتلاءم مع الجانب النظري من حيث بناء النظريات وفحصها بالمنطق المجرد، والجانب التطبيقي من حيث التشجيع على حل المشكلات في العالم الحقيقي. ويمكن تشجيع الطلاب على هذا النوع من الذكاء بأعطائهم الفرصة لممارسة فعاليات ومشاريع ذات معنى، والتي تظهر قوة وفعالية الرياضيات.

ثانياً: الذكاء اللغوي-الشفهي **Verbal-Linguistic Intelligence:**

بشكل عام يتعلق هذا النوع من الذكاء بالكلمات واللغة المكتوبة والمحكية. وفي موضوع الرياضيات فإن هذا النوع من الذكاء يعنى باستعمال اللغة، فالأشخاص الذين يتميزون بهذا النوع من الذكاء، تكون لديهم حساسية عالية لمعنى الكلمات، ولديهم قدرة على التواصل بفعالية، وغالباً ما يرتاحون لاستعمال اللغة بشكلها الشفهي والكتابي. ولزيادة هذا النوع من الذكاء يجب تشجيع العمل في مجموعات، لتشجيع التواصل في الأفكار الرياضية، والطلب من الطلاب التعبير عن إجاباتهم بأشكال لغوية ورمزية. إن مبادئ ومعايير الرياضيات التي أقرتها منظمة NCTM (1989) تقر بأن العرض، والنقاش، والقراءة، والكتابة، والاستماع إلى الرياضيات، هي أجزاء حيوية ومهمة في تعلم الرياضيات واستعمالها، حيث يحتاج معظم المعلمين إلى أن يقوم طلابهم بالقراءة والاستماع في حصة الرياضيات، وحديثاً يحاول المعلمون أن يعطوا الطلاب مجالاً أكبر للكلام والتعبير عن خبراتهم.

ثالثاً: الذكاء البصري-الفراغي **Visual-Spatial Intelligence:**

بشكل عام يعتمد هذا النوع على الحس البصري والقدرة على التصور، ويتضمن القدرة على توليد صور ذهنية. إن الطلاب الذين يتمتعون بهذا النوع من الذكاء عادةً ما يدركون العالم المرئي بدقة، ويمهروا في التخيل وتكوين الصور الذهنية بغياب المؤثرات المادية، ويتصورون الأشياء في أكثر من بعد.

وفي الرياضيات فإن الأشخاص الذين يتميزون بهذا النوع من الذكاء، لديهم القدرة على فهم عالم المادة بدون جهد كبير، وقد وجدت الأبحاث أن الطلاب الذين يتمتعون بذكاء فراغي، يجدون الرياضيات أقل تهديداً من غيرهم، وأنهم غالباً ما يكونون طلابا أفضل، ويمكن تشجيع هذا النوع من الذكاء من خلال نشاطات ومشاريع، ونماذج بصرية.

رابعاً: الذكاء الذاتي **Intrapersonal Intelligence:**

يتعلق هذا النوع بالتأمل الذاتي ومراقبة الذات، والإدراك، إن فهم وإدراك شعور الفرد لنفسه هو جوهر هذا الذكاء، وتشجيع الطلاب على شرح تفسيراتهم وتعليلهم للحل يجعلهم متأملين ذاتيين. إن النموذج التقليدي المتبع في الرياضيات مراجعة-تدريس-تدريب من شأنه أن يقلل التفسير الرياضي كما أنه يلعب دوراً سلبياً في تنمية الذكاء الذاتي. في كثير من الأحيان نشجع على العمل التعاوني، ولكن يجب أن لا نتجاهل حقيقة أن بعض الطلاب يفضلون العمل وحدهم، كما أن الطالب يحتاج في بعض الأوقات إلى مساحة كافية ووقت مخصص للاستكشاف العميق، والتأمل ومعالجة المعلومات بصورة وباستراتيجيات ذاتية.

إن هذا النوع من الذكاء له مضمون واضح في المنهاج، فالمنهاج يجب أن يصمم بطريقة تشجع التوجه فوق الذهني metacognitive الأمر الذي يشجع على التجريب الفردي.

خامساً: الذكاء الجسمي - الحركي **Bodily-Kinesthetic Intelligence:**

يتعلق بالحركة الجسمية، ومدى التحكم بالجسم، وتوظيف أقسام الدماغ المسئولة عن الحركة. إن الطلاب الذين يتمتعون بهذا النوع من الذكاء، يستعملون أجسامهم بكثرة، وبطرق مختلفة للتطوير والتعبير عن آرائهم، فمن الممكن أن يستعملوا أصابعهم في تتبع الحقائق المكتوبة، أو الإشارة لها، وغير ذلك من الحركات الجسدية لتمثيل حقائق مختلفة.

سادساً: الذكاء الاجتماعي **Interpersonal Intelligence:**

يتعلق بالعلاقات والتواصل مع الآخرين، إن إبداء الحساسية تجاه الأخرين والعالم المحيط والقدرة على التمييز بين مزاجات الناس ونواياهم ودافعياتهم واتخاذ قرارات لها علاقة بناءً على هذه المعرفة، هو ما يميز هؤلاء الذين يتمتعون بهذا النوع من الذكاء، إن صف الرياضيات العادي التقليدي يكون غالباً تنافسياً أكثر منه تعاونياً، ولكن لتنمية هذا النوع من الذكاء نستطيع التحكم بالفعاليات المقترحة في الصف، بحيث تستلزم العمل الجماعي التعاوني لتحقيق أهداف معينة، بحيث تجمع بين هدف إكساب الطالب مفاهيم رياضية معينة، بالإضافة إلى تنمية هذا النوع من الذكاء.

سابعاً: الذكاء الموسيقي **Musical-Rhythmic Intelligence:**

وتتعلق بإدراك الأنماط اللحنية، الأصوات، القافية، إن أولئك الذين يتمتعون بهذا النوع من الذكاء يستمتعون بالموسيقى، ومن الممكن أن يصبحوا مغنيين أو ذوي علاقة بالغناء، وفي الوقت الذي لا نستطيع أن نشجع على تطوير هذا النوع من الذكاء في صف الرياضيات، نستطيع أن نقدم فعاليات توازي اهتمامات الطلاب في هذا المجال.

وهناك جانب ثامن إلى جانب الأنواع السابقة، أضيف حديثاً إلى أنواع الذكاء السابقة، وهو **الذكاء الطبيعي** Naturalist Intelligence كما ورد في (Sternberg & Williams,1998) حيث أن من يتمتع بهذا النوع من الذكاء يقوم بتمييز وتصنيف واستعمال معالم من الطبيعة، ويشمل هذا النوع غالباً المزارعين، البستانيين، الجيولوجيين.

يضاف إلى ذلك أن الأطفال الذين يستطيعون التمييز بحدة بين أنواع السيارات أو الأحذية على سبيل المثال، أو تسريحات الشعر، يمثلون الأذكياء الطبيعيين في عصرنا الحديث هذا.

تختلف نظرية الذكاء المتعدد عن فكرة الذكاء العامة، في أن الأولى ترى أن الذكاء يمكن أن ينمو تبعاً لخبرة الشخص، وأن الذكاء يمكن تعليمه، وأنه نتيجة لتفاعل بين العوامل البيئية والجيولوجية، في حين أن النظرة التقليدية تفيد أن الذكاء يبقى ثابتاً في جميع الأوضاع، فعلى سبيل المثال، لا يتغير ذكاء الفرد سواء كان يحل مسألة رياضية أم يتعلم كيف يتزلج أم يعرف طريقه في مدينة جديدة.

هذا ويخطئ البعض في فهم العلاقة بين أنماط التعلم والذكاء المتعدد (Sternberg & Williams,1998) ، إن أنماط التعلم تعود إلى الطرق المختلفة التي يتبعها الأفراد عند محاولتهم فهم أنواع مختلفة من المحتوى، ويمكن التفكير بنمط التعلم على أنه يقطع جميع أنواع المحتوى، فمثلاً إذا كان نمط المتعلم حسياً، فإنه سيتعلم المواد الجديدة أفضل باستخدام اليدين أو باللمس، سواء كان ذلك بالتاريخ أم بالرياضيات أم بغيره، وبالمقابل فإن الذكاء يمثل قدرات مرتبطة بالوظائف العصبية والبنى التي تستجيب لمحتوى معين، فنحن لا نستطيع أن نفترض أن الشخص الذي لديه ذكاء في الموسيقى، سيتصرف بالشكل نفسه في مجال اللغويات أو المعلومات الفراغية.

نضف إلى ذلك أن الذكاء يرتبط بالتحصيل لأدوار في المجتمع، فإذا كنا نريد أن نحصل على فنان محترف أو رياضي أو مواطن فعال، فإننا يجب أن نهتم بأنواع معينة في الذكاء، في حين أن أنماط التعلم لا تلعب دوراً في هذا المجال، فالشخص إما أن يكون سمعياً أو حسياً، على سبيل المثال.

ما هي علاقة نظرية الذكاء المتعدد بتعليم الرياضيات؟

أشارت كل من ويليز و جونسون (Willis. J., & Johnson, a 2001) إن هذه النظرية تسمح للمعلم أن يستعمل ثمانية طرق مختلفة في تعليم وتعلم الرياضيات، إن منحى التعليم المتعدد يؤدي إلى:

- فهم أعمق وأثرى للمبادئ والمفاهيم الرياضية من خلال التمثيلات المتعددة.
- تؤهل الطلاب لتعلم الرياضيات بنجاح وباستمتاع.
- تسمح بنقاط مدخلية متنوعة للمحتوى الرياضي.
- تركز على موطن القوة لدى الطالب في حالة كونه وحيداً، وتعزز التنوع في القدرات.
- تدعم التجريب الإبداعي للأفكار الرياضية.

ولأن فكرة الذكاء المتعدد عبارة عن نظرية وليست فقط أسلوب تربوي محدد، يمكننا تطبيق هذه النظرية بصورة مرنة، وأساليب متنوعة، تصلح لطلاب معينين، أو معلمين معينين، أو سياقات معينة، والجدول التالي يبين الأدوات والنشاطات التعلمية والنشاطات التعليمية حسب أنواع الذكاء المختلفة:

نوع الذكاء	المواد	نشاطات التعلم	نشاطات التعليم
الذكاء الرياضي-المنطقي	• آلات حاسبة. • مواد مساعدة. • ألعاب. • خطوط الأعداد. • اشكال فن.	• صياغة أو حل: مسائل ذهنية صعبة، مشكلات، أحاجي منطقية، معادلات، خوارزميات، تفسير التفكير	• مهام ذات أهمية • ارتباطات مع مفاهيم سابقة. • تمثيلات متنوعة. • طرق استقصائية.
الذكاء الطبيعي	• أشياء طبيعية. • نماذج. • كتب للمشاهدة. • عدسات مكبرة.	• استخدام الطبيعة. • أشياء تصنيفية. • أنماط للمشاهدة.	• عروض • نشاطات خارج الصف. • تجربات طبيعية.
الذكاء الجسمي الحركي	• وسائل معينة. • نماذج. • أطفال فرادى أو مجموعات.	• حركات متسلسلة. • اسكتشاف نماذج حسية. • استخدام الدراما. • التصفيق، الرقص، الوثب. • استخدام مواد محسوسة.	• إيماءات. • تمثيل (مرحي) للمواقف. • أمثلة عملية. • نماذج مادية.

نوع الذكاء	المواد	نشاطات التعلم	نشاطات التعليم
الذكاء اللغوي الشفهي	• كتب الطلاب. • الأشرطة السمعية. • أوراق عمل. • يوميات.	• قراءة مسائل كلامية. • كتابة قصص رياضية. • السماع للشرح. • التحدث عن الاستراتيجيات.	• رواية القصص. • زوايا كتب. • المرح والنكت. • الأسئلة. • المهام التقيمية. • المحاضرات. • الشرح المكتوب أو الشفهي.
الذكاء البصري الفراغي	• الحاسوب. • الرسومات البيانية. • الخرائط. • بطاقات اللعب. • الوسائل المعينة. • الدومينو. • لوحات النشرات. • جهاز العرض الرأسي.	• تزيين البطاقات (flash cards). • رسم بياني. • تكوين صور أو تمثيلات أخرى. • مشاهدة الرسومات التوضيحية.	• نماذج ذهنية. • إرشادات وتلميحات مرئية مثل الألوان، الدوائر، الصناديق، الأسهم. • التخيل الموجه. • منظمات بيانية **graphic organizers** • خرائط مفاهيمية.
الذكاء الاجتماعي	• ألعاب. • وسائل تعليمية مشتركة.	• العمل التعاوني. • المشاركة في التصوير والتخيل (simulations). • مقابلة الآخرين. • المشاركة في لعب الأدوار. • المشاركة في الاستراتيجيات. • تقييم عمل الزميل	• مناقشات. • مسائل ترتكز على الناس people-based problems)- تعليم الزميل peer tutoring. • نشاطات جماعية. • ضيف شرف.
الذكاء الذاتي	• مواد فحص ذاتي. • المذكرات أو اليوميات.	• الكتابة في اليوميات. • التعبير عن القيم والاتجاهات. • التأمل في العلاقات مع الطلاب الآخرين. • إجراء تقييم ذاتي.	• مساحات خاصة. • وقت للاختيار. • تمكين (empowerment).
الذكاء الموسيقي	• أجهزة تسجيل صوتي. • اسطوانات CD. • أدوات.	• تأليف أو أداء أو السماع لقطعات، أغاني، ترنيمات. • استخدام نوتات موسيقية. • تكوين أنماط ذات قافية.	• زوايا سمعية. • نشاطات لها قافية. • خلفية موسيقية.

وفيما يلي مثالان تطبيقيان على نظرية الذكاء المتعدد:

مثال 1: كيف نستخدم نظرية الذكاء المتعدد في تعليم الضرب؟

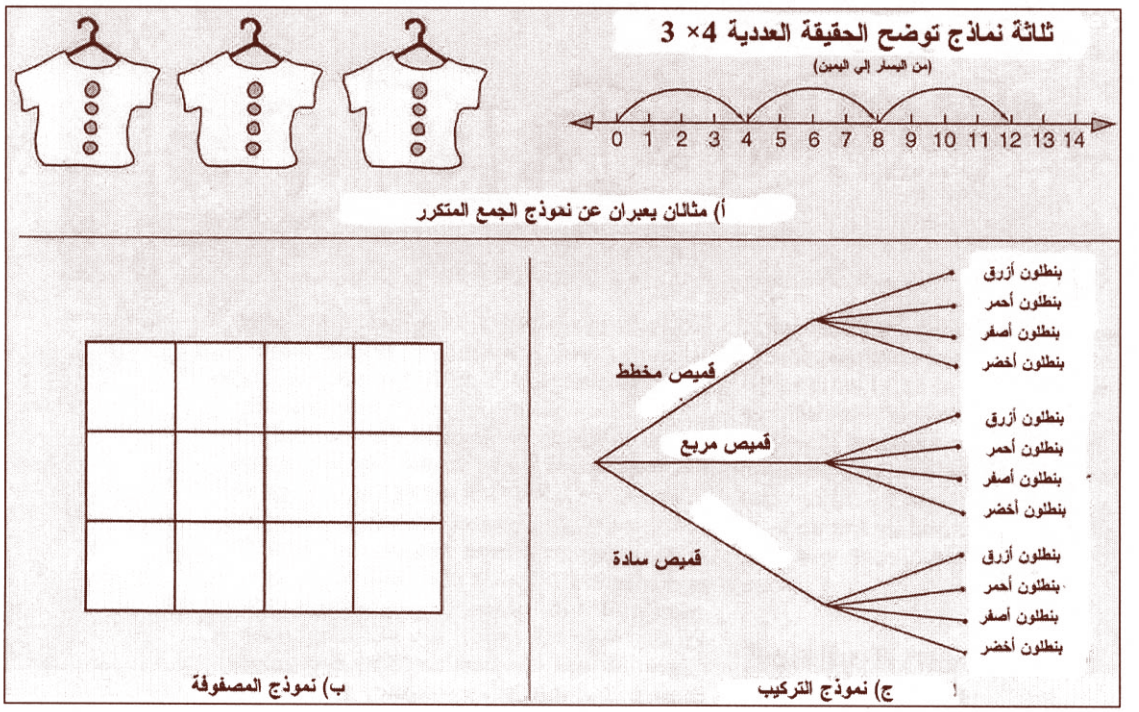
يقدم هذا المثال كيفية تعليم حقائق الضرب للطلاب، بأساليب متنوعة، كلٌ حسب نوع الذكاء الذي يتميز به (Willis & Johnson,2001).

الذكاء المنطقي الرياضي:

هذا النوع من الذكاء يسمح للأطفال بتطوير فهم النماذج الثلاثة للضرب، كما هو مبين في الشكل رقم (1)، حيث يتناول النموذج الأول مفهوم الجمع المتكرر، أما النموذج الثاني فيتناول مفهوم الجداء الديكارتي، والمفهوم الثالث يتناول التركيب، وأخذ جميع الاحتمالات الممكنة. إن الاستعمال الفعال للذكاء الرياضي المنطقي في هذا الموضوع، يمكّن الطلاب من ربط عملية الضرب بغيرها من العمليات، كالجمع المتكرر وعكس القسمة، كما أن هذا النوع من الذكاء يشجع على تطوير واستحثاث استراتيجيات التفكير المختلفة لحل مسائل الضرب المتنوعة (مثلاً إذا كانت 10×7=70 فإن 9×7= 70-7=63، وإذا كانت 3×7= 21 فإن 6×7 ستكون ضعف الجواب أي (42)، هذا النوع من الاستراتيجيات لا يشجع فقط على مهارات حل المسائل، ولكنه أيضا أسرع من استرجاع حقائق الضرب العددية، التي لا يتقنها الطالب بسرعة، كما أنها تجعل الطالب يربط بين الحقائق المختلفة، ولا يتعامل معها كقطع منفصلة من المعلومات.

إن دور هذا النوع من الذكاء في اكتساب المفاهيم والمهارات، واضح أكثر من غيره من الأنواع التي قد لا يدرك الكثيرون فائدتها وكيفية توظيفها، وهذا ما سنحاول إبرازه في الأنواع الأخرى.

شكل رقم (1)



الذكاء الطبيعي:

إن أول الأمثلة التي يستعملها الطلاب على التجميع، تبرز من العالم «الطبيعي» المحيط بهم، فعلى سبيل المثال يلاحظ الطفل الصغير أن لديه يدين، في كل منها 5 أصابع، وأن لوالديه (على سبيل المثال عينان اثنتان)، إن خبرات الضرب الأولية تنشأ في بادئ الأمر من الطبيعة، فمثلاً يمكننا طرح السؤال: كم عيناً، أنفاً، أذناً، يداً، إصبعاً لدى أربعة أشخاص معاً من العائلة؟. ويجب هنا استغلال هذا الموضوع وغيره في تنمية الحس بأنماط مختلفة في العالم الطبيعي، سواء في النبات، الحيوانات الأليفة، الحشرات، العصافير، حديقة الحيوانات وفي الأطفال أنفسهم.

الذكاء الحسي الحركي:

باستطاعة المعلمين الذين يرغبون أن يكتسب طلابهم حقائق الضرب باستخدام هذا النوع من الذكاء، أن يجعلوا مجموعات من الطلاب تقوم بتمثيل مسائل متنوعة، فمثلاً يستطيع المعلم أن يقدم مفهوم الضرب عن طريق ترتيب الطلاب في ثلاث فرق لكرة السلة، كل فريق مكون من 5 لاعبين. يستطيع الطالب أيضاً القيام بتمارين الضرب، القفز، التصفيق،...، فمثلاً 3×4 ممكن أن تكون عبارة عن 4 قفزات –ا ستراحة–4 قفزات–استراحة–4 قفزات، «ما عدد القفزات الكلي؟».

كما يستطيع الطلاب أن يكوّنوا نمطاً حركياً عند العد حتى 40، بالختم على مضاعفات الأربعة، والتصفيق على الأرقام بينها، نضف إلى ذلك الرسم بالأصابع، كتابة الحقائق على كرتون وتزيينها، وغيرها التي هي عبارة عن أنشطة حركية.

الذكاء اللغوي:

يجب أن يمنح جميع الطلبة مهمات شفهية متنوعة عند تعليمهم فكرة الضرب وحقائقها، حيث يستطيع المعلم أن يقدم مقدمة شفهية مقنعة للطالب حول الاستعمالات الشيقة للضرب في عالم الطالب، بجوانبه المتنوعة وفي المجالات التي تتوافق مع ميوله واتجاهاته. من جهة أخرى يستطيع الطالب أن يعبر شفهياً أو كتابياً عن قصص من تأليفه تتعلق بالضرب.

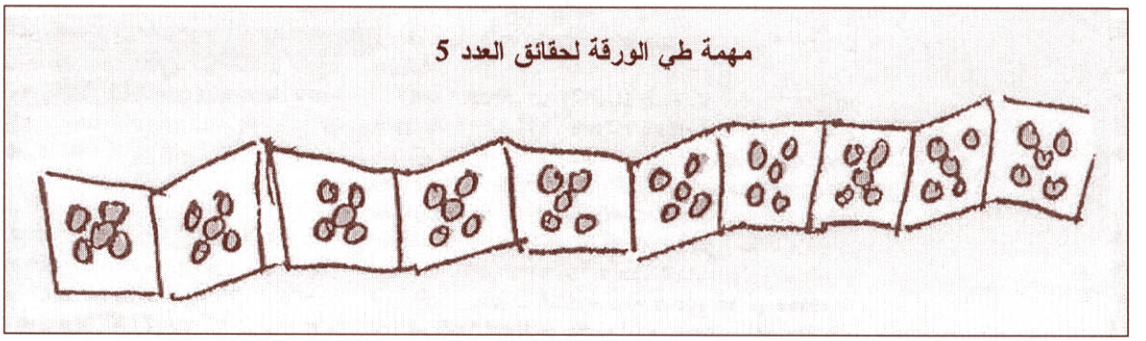
التسميع الشفهي للحقائق ممكن أن يفيد الطلاب الذين يتميزون بهذا النوع من الذكاء، فحقائق الضرب المتعلقة بالعدد 2، والعدد 5، تميل أن تكون سهلة للطلاب أكثر من غيرها. يستطيع الطلاب أيضا أن يستعملوا اللغة، للتعبير عن نتائج مهمات الضرب التي يقومون بها، والعمل على حل المسائل الكلامية من حيث فهم المسألة ومعناها، وتحديد المعطيات فيها، وتفسير الحلول في هذه المسائل، كما أن محاولة فهم استراتيجيات التفكير لدى الطلاب الآخرين، ينمي هذا

النوع من الذكاء، كما ويساعد المعلم والأهالي وغيرهم على تقييم تطورهم.

الذكاء البصري-الفراغي:

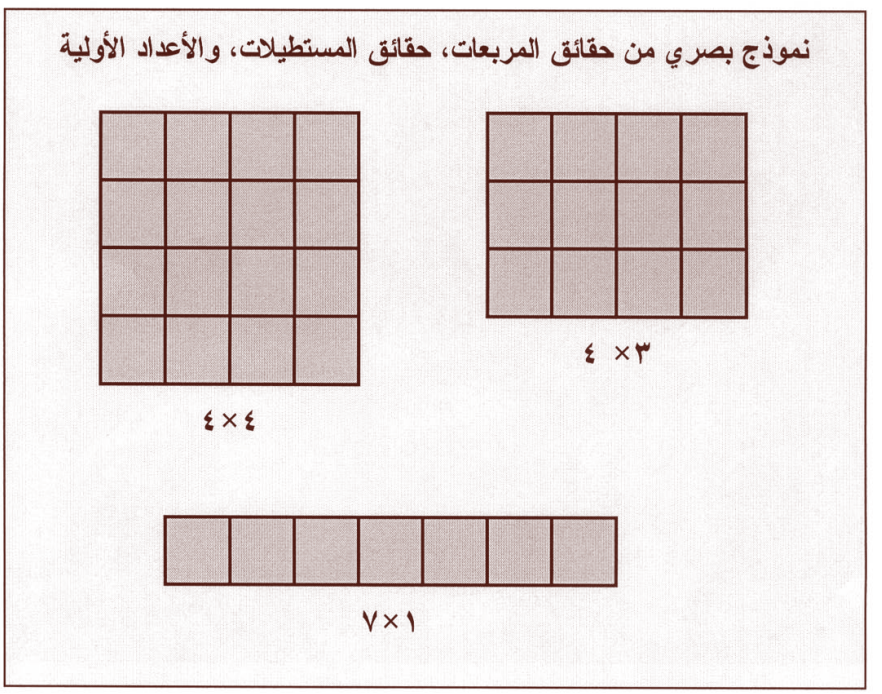
من النماذج البصرية التي تشجع هذا النوع من الذكاء في موضوع الضرب استعمال البطاقات (flash cards) وتزيينها بألوان وصور متنوعة بطرق خلاقة، يمكن للطلاب تصميم إعلان ليستخدم حقائق الضرب فيه، ويرسم فيه صورة معبرة، يمكن للطالب أيضاً أن يتعامل مع النماذج مثل كرتونة البيض لـ 2×6، أو أرجل العنكبوت ل 2×4، أيضاً مهمة طي الورقة تعبر عن مفهوم الضرب كجمع متكرر، أنظر شكل رقم (2) الذي يظهر هذه المهمة لحقائق الضرب المتعلقة بالعدد 5.

شكل رقم (2)



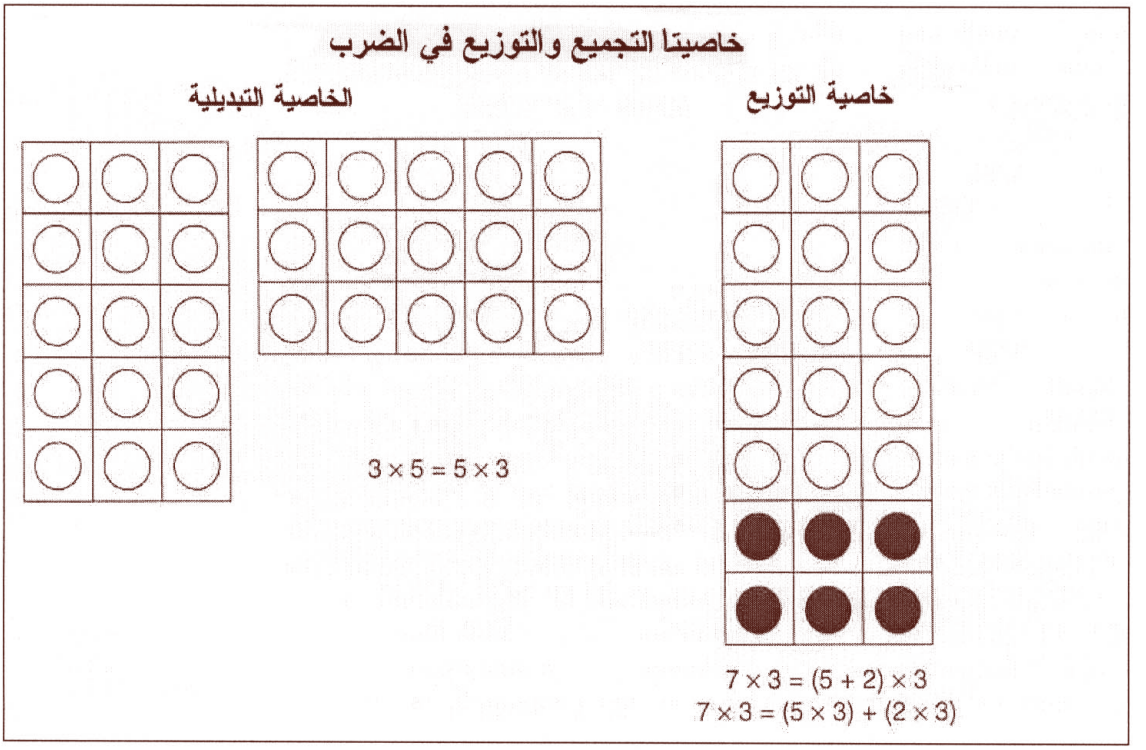
يمكن أيضاً أن يشجع الذكاء الفراغي فهم أعمق للضرب، عندما يقوم الطلاب بتمثيل حلولهم، فمثلاً يستطيع الطلاب أن يروا أن كثيرا من الأعداد تكوّن عدة أشكال مستطيلة، في حين أن الأعداد الأولية لا يمكن أن تكوّن أكثر من صف واحد، أنظر شكل رقم (3)، ممكن أن يوجه المعلم سؤالاً «هل يكون تمثيل الضرب دائماً مستطيل، لماذا تسمى بعض الأعداد مربعات كاملة؟».

شكل رقم (3)



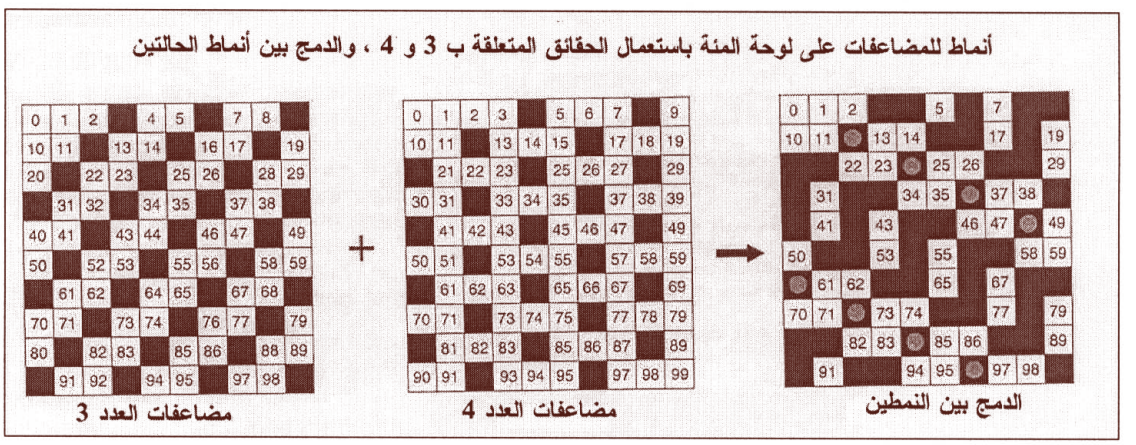
من جهة أخرى يمكن تفسير الخاصية التبديلية، وتوزيع الضرب على الجمع من خلال نموذج بصري، أنظر شكل رقم (4).

شكل رقم (4)



نشاط فراغي آخر يمكن استعماله في هذا السياق، قيام الطلاب بتلوين مضاعفات عدد ما بين 2 و 9 على لوحة المئة، وملاحظة الأنماط، وإذا طبقت هذه الفعالية على شفافيات، فإن بإمكان الطلاب تحديد المضاعفات المشتركة، عن طريق وضع شفافية على أخرى، أنظر شكل رقم (5)

شكل رقم (5)



الذكاء الاجتماعي:

من الممكن أن يقوم الزملاء بالاشتراك في حل مسائل كلامية على الضرب، أو لتقييم عمل بعضهم بعضا، كما يمكن أن يقوم الطلاب الأكثر تمكناً في هذا الموضوع من مساعدة الأقل تمكناً. هذا ومن الممكن أن يقوم المعلمون والطلاب باختراع أمثلة على الضرب تعبر عن اهتماماتهم الاجتماعية. فعلى سبيل المثال يمكن أن يقوم الطلاب بمقابلة الكبار من مهن مختلفة حول كيفية استخدام هؤلاء لمهارات الضرب في عملهم.

الذكاء الذاتي:

يجب أن يشجع الطالب على وضع أهدافه لنفسه، على عدة مستويات مثل: استعمال طريقته المفضلة في حفظ حقائق الضرب، تكوين مسائل ضرب متعلقة به شخصياً لحلها، وإيجاد حلول فريدة لمسائل يضعها المعلم. كما يستطيع الطلاب تقييم إتقانهم لحقائق الضرب بسؤال أنفسهم: «أي الحقائق أعرفها جيداً، وأي الحقائق أحتاج أن أتدرب لاتقانها أكثر؟» ، وأخيراً بإمكان الطلاب أن يقوموا بكتابة يوميات رياضية مستمرة، يسجلوا فيها أهدافهم في موضوع الضرب، نشاطاتهم، وتقييمهم الذاتي، بالإضافة إلى ميولهم واتجاهاتهم. إن هذا النوع من الذكاء يتفق مع معايير التقويم الأصيل.

الذكاء الموسيقي:

في تعلم الضرب يستطيع الطلاب أن يستعملوا القافية والتصنيف الصوتي لتقديم مسائل وحلولها، ويمكن أن تصمم نشاطات حركية كالتصفيق أو الوثب، واستعمال أدوات موسيقية، كما أن الطلاب يستطيعوا أن يؤلفوا ألحانهم الخاصة بهم، والتي قد تكون على نمط ألحان أو أغان أخرى معروفة.

مثال 2: ما هو موضوعك المفضل؟

يقدم المثال التالي أحد المواضيع الإحصائية، آخذاً بعين الاعتبار أنواعاً متعددة من الذكاء (Martin, 1996)، ويأتي هذا التوجه متماشياً مع التوجهات الحديثة في التقويم (التقويم الأصيل)، حيث يتم استخدام اليوميات.

ما هو موضوعك المفضل؟

المواضيع الرياضية: جمع البيانات، تنظيمها، تحليلها، تمثيلها بالأعمدة والدوائر، استعمال المنقلة، النسبة المئوية.

أنواع الذكاء المستخدمة: الذكاء الشفهي/اللغوي، الذكاء الرياضي/المنطقي، الذكاء البصري/الفراغي، الاجتماعي، الذكاء الذاتي، الذكاء الطبيعي.

مبدأ العمل: يقوم الطلاب بعمل ما يلي:

1. جمع بيانات غير منظمة.
2. تنظيم البيانات في جداول تكرارية.
3. تمثيل البيانات بأسلوبين مختلفين.

المواد اللازمة: ورقة عمل 1، 2، 3، منقلة، مسطرة، أقلام ملونة.

إرشادات للمعلم: رتب الطلاب في مجموعات ثنائية، وأطلب منهم أن يسألوا على الأقل 20 طالب عن موضوعهم المفضل، وتسجيل إجابات كل طالب يتم مقابلته إضافة إلى تسجيل جنسه (ذكر/أنثى) في الجدول المرفق في ورقة عمل (1)، يجب أن يتم تنظيم البيانات في جدول تكراري، إذا رغب الطلاب في دمج أكثر من موضوع لتسهيل العمل، فعليهم تبرير ذلك من خلال تمثيلهم، يتم عرض النتائج بنسب عادية ومئوية للأولاد والبنات، يجب القيام ببعض المحاولات لتفسير النتائج تبعاً للجنس والمادة المفضلة، الخطوة الأخيرة تتمثل في تمثيل البيانات بالدوائر والأعمدة.

إضافات وتنويعات: باستطاعة الطلاب أن يزيدوا من عدد المتغيرات عن طريق سؤال الأولاد والبنات من صفين أو أكثر، الأمر الذي يجعل تنظيم البيانات أكثر تنظيماً، ولكنها في الوقت نفسه، تسمح للطلاب بعمل مقارنات بين الأطفال من أعمار مختلفة.

التقييم:

1. مشاهدة الطلاب.
2. أداء الطلبة في الجدول التكراري وتمثيل البيانات.
3. مصفوفة العلامات Grading Matrix.
4. سؤال اليوميات: «صف نتائج البحث الذي قمت به وحلل الفرق في تفضيل الطلاب لمواضيع مختلفة (الذكور مقابل الإناث، الاختلافات حسب الصف، إلخ...)».

ما هو موضوعك المفضل؟

ورقة عمل (1)

الاســم: ..... الــصــف: .....

التاريخ: / / /

موضوعي المفضل- جمع البيانات

الاسم	الجنس (ذكر/أنثى)	الموضوع

ما هو موضوعك المفضل؟

ورقة عمل (2)

الاســـــم: ..... الصف: .....

التاريخ: / /

الجدول التكراري للنتائج

الموضوع	#الأولاد	#البنات	نسبة الأولاد	نسبة البنات	الأولاد٪	البنات٪

- ما هو الموضوع الذي يظهر أنه مألوف بين الأولاد ؟.....
- ما هو الموضوع الذي يظهر أنه مألوف بين البنات ؟.....
- أنت تكتب مقالة لمجلة المدرسة حول البحث الذي تقوم به. المقالة يجب أن تتكون من فقرتين، وأن تحتوي على جمل مكتوبة بشكل سليم ومتسلسل؟
- أكتب مقالتك.

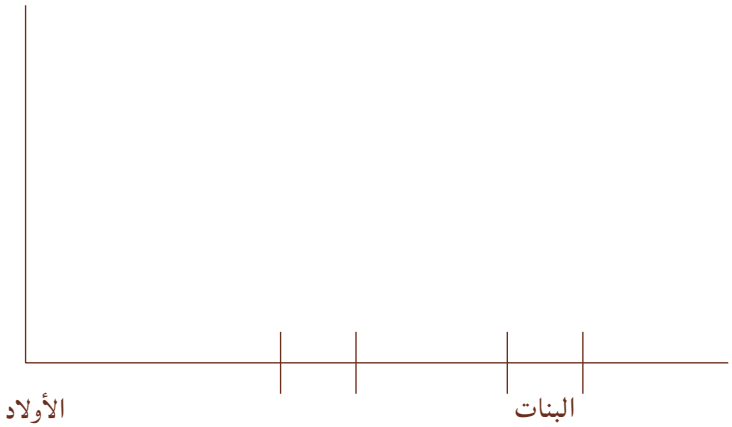
ما هو موضوعك المفضل؟

ورقة عمل (3)

الاســـــــــم: ..... الـــصـــف: .....

التاريخ: / /

تمثيل بياني بالأعمدة



ما هو موضوعك المفضل؟

مصفوفة العلامات

الاســـمـــاء: .....

.....

. . . . . .

التاريخ: / / الـصـف: .....

المعيار	١	٢	٣	٤
الدقة في جمع البيانات				
نوعية تحليل البيانات				
نوعية التمثيل الدائري (دقة الزوايا، عنونة القطاعات بالشكل الصحيح)				
نوعية التمثيل بالأعمدة (عنونة الوحدات بالشكل الصحيح، الدقة في القياس)				

ملاحظات: .....

.....

.....

.....

المراجع:

1. Lazer, D. (1991). Seven Ways of Knowing: Teaching for multiple intelligences. Palatine, IL: Skylight Publishing.
2. Martin, H.,(1996). Multiple Intelligences in the Mathematics Classroom. Skylight Training and Publishing, Inc. USA.
3. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), (1989) .Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. Reston, Va: NCTM.
4. Sternberg, R., & Williams, W., (edrs) (1998). Intelligence, Instruction, and Assessment: Theory into practice., Mahwah, New Jersey London.
5. Willis, J. & Johnson, A., (2001). Multiply with MI: Using Multiple Intelligences to Master Multiplication. Teaching Children Mathematics. January 4 (5) (260-269). (http://my.nctm.org/eresources/view_media.asp?article_id=703)

ليانا جابر

باحثة في مركز القطان

Ljaber@qattanfoundation.org