رؤية في تعليم الرياضيات في إطار تقديم نفسها

أ.د.عبدالواحد حميد الكبيسي **تحرير مهدي عواد**
مدير مركز طرائق التدريس **مسؤول الوحدة الإدارية/مركز الحاسبة الالكترونية**

مشكلة البحث وأهميته:

مادة الرياضيات من أهم المواد العلمية الأساسية و امتد استخدامها إلى مواد كان يظن أنْ ليس لها علاقة بالرياضيات، حيث دخلت إلى الدراسات اللغوية من باب التمثيل اللغوي وإلى العلوم الاجتماعية والتربوية من باب التحليل الإحصائي، حتى أصبحت الرياضيات مادة أساسية في كل حقل من حقول المعرفة، ولكن الحاجة إليها تختلف في الكمية والنوعية من حقل إلى حقل معرفي آخر، ولذا ترى حصص الرياضيات في التعليم العام لا يقل عن أربع(أو خمس) حصص يوميا ، و ليس هناك خلاف على أهمية مادة الرياضيات، ولكن الخلاف هو في الكمية والنوعية في مناهج الرياضيات لطلاب التعليم العام.

ومع هذا، هناك استمرار نسب الرسوب العالية في مادة الرياضيات مقارنة بالنسب الأخرى لبقية المواد بالرغم من تغير المناهج عبر السنين،و على العموم تتهم الرياضيات بالكره والنفور من قبل الطلبة (الكبيسي،٢٠٠٨: ١٣ -١٤).

نسمع من أغلبية مدرسي الرياضيات في لقاءات أثناء الدورات التدريبية التي يقيمها قسم التدريب في المديرية العامة لتربية التذمر وشكوى المستمرة من وجود هبوطا في مستوى إقبال الطلاب علي متابعة التدريس والانتباه للدرس ، وظهور ملامح الملل ، وهبوط نتائج التحصيل عند عدد ليس قليل من الطلاب اللذين يرون بأن تدريس الرياضيات عبارة عن محاضرات روتينية مملة، وبأن دورهم يتمثل في استعدادهم للاختبارات المدرسية من خلال مايتم نقله من خلال السبورة إلى الدفتر دون أن يكون لهم علم مسبق ما هو الموضوع وما الهدف من دراسته ؟.

نفهم من هذا أن تعليم الرياضيات يواجه اتجاهات سلبية وعزوفاً وتدنياً في التحصيل وقصوراً في نقل المعرفة من سياق إلى آخر بشكل واضح وملفت للنظر، وقد تكون الأسباب عديدة ومختلفة، وليس الهدف هنا التحقيق في جميع الأسباب ومعالجتها، ولكن من بين الأسباب قد يكمن سبب مهم ومؤثر يعود لطبيعة الرياضيات نفسها فمناهج الرياضيات لا تقدم نفسها على شكل منجز تقني أو فائدتها للعلوم الأخرى ،وهنا يأتي دور المعلم في تجلية تواجد الرياضيات في المنجزات التقنية التي نسيّر بها حياتنا أينما تواجدنا ، ومن المهم جدا أن يعلم الطلاب أن الرياضيات علم مستقبلي يسبق العلوم الأخرى بمراحل لأن الكثير من البنى الرياضية استخدمت كتطبيقات بعد وضعها بعدة سنوات، و تبقى الرياضيات صعبة ما لم يشعر المتعلم بحاجة واقعية لما يتعلم، وما لم تدرس المادة بشكل أصيل وفي سياقات واقعية، وما لم يستطع الطالب رؤية الرياضيات داخل النسيج العلمي الحياتي الكامل الذي يصنع رداء الحياة، ما لم ير الرياضيات ، موضوعاً مسلياً ، أو يفهمها من خلال لعبة أو شعراً أو قصة، أو مشكلة حياتية واقعية، ما لم ينمذج المسائل ضمن نماذج هادفة، ما لم ير تطبيق الرياضيات في العلوم الإسلامية والفيزياء والعلوم والتاريخ والكيمياء، ما لم يبنِ جسوراً وقناطر تصله من جزيرة إلى أخرى، بسلاسة وعفوية..

لن تكون هناك رياضيات مفيدة، سهلة، ذات قيمة، وذات معنى، إلا لتلك الفئة الموهوبة التي تعشق الرياضيات كرياضة للذهن، وتشغف حل الطلاسم والرموز والمعادلات والأنماط، وتتذوق المعالجات الرياضية والنظريات والتعميمات والقوانين كلعبة للفكر وتنشيط للذهن، وهذه الفئة ما هي إلا قلة قليلة من جمهور المتفرجين الصاخبين ، إلا أن الواقع لا يدل على أن الرياضيات تقدم نفسها مما ذكر ، مما ولد لدى الطلبة معتقدات خاطئة حول طبيعة الرياضيات ، فلا يرى منها سوى القوانين المنطقية الصارمة ، بحيث لو أي خطأ يرتكبه الطالب في سؤال معين يؤدي إلى رسوبه بالمادة ، و تعرف المعتقدات حول الرياضيات :هي تصورات(أو مدركات)ذاتية آمن بها الطلبة ضمنيا أو صراحة ويرون أنها صحيحة حول الرياضيات ، أو هي صورة عقلية ووجهة نظر أو موقف يتخذه الفرد تجاه الرياضيات من المفترض أنه تطور نتيجة للخبرات الاجتماعية من خلال المدرسة أو البيت أو الزملاء أو وسائل إعلام أو غيرها من المؤثرات.

وتتأثر المعتقدات بعوامل خارجية مثل:نمط التدريس،بنية المقرر، ومتطلبات التقويم،وعوامل داخلية مثل:قدرات الطلبة في الرياضيات ، وثقتهم ودافعيتهم نحو دراستها غير أن من أكثر المؤثرات نفوذاً والتي تحكم علاقة الأشخاص بالرياضيات هي ما حدث لهم أيام الدراسة وغالباً ما تكون نتائج كل هذه المؤثرات ذات أهمية بالغة.

تقوم المعتقدات بدور هام في توجيه مدركات الإنسان و سلوكه ، إذ أن المعتقدات والمعرفة لها دور في تشكيل النماذج العقلية ، أن معتقدات الطلبة تعتمد وبشكل كبير على حياتهم الاجتماعية ، فالبيئة الاجتماعية المحيطة بهم سوف تشير على اتجاهات المعتقدات لديهم ، والحال نفسه بالنسبة للمعتقدات حول الرياضيات تشكل نسق ضبط وتعديل للبناء المعرفي الرياضي-(Pehkonen,& Torner, 1996: 102 . 104)

ولقد اثبت دراسة(Lazim&Wan,2004) أن المعتقدات حول طبيعة الرياضيات وتعاملها ،وحل المشكلات، تحدد كيفية اختيار الفرد للاستراتيجيات المعرفة المستخدمة في حل المشكلة،كما أشارة الدراسة أن المعتقدات لها علاقة بدافعية الطلبة ، وترى الدراسة أن الإبعاد الأساسية لقلق الطلبة و معتقدات اتجاه الرياضيات تدور حول:

- تقديم محتوى الرياضيات.
- الذات،وتشمل الكفاءة الذاتية في تعلم الرياضيات.
- تعليم وتعلم الرياضيات،والطلبة ،والمعايير الرياضية- الاجتماعية(Lazim&Wan,2004: 2).

يشير علماء النفس البريطانيون أن ظاهرة (القلق من الرياضيات) لدى الطلبة تعوق قدرتهم على الذكاء،حيث تعرف علماء النفس البريطانيون على ظاهرة لدى الطلبة في سن العاشرة أطلقوا عليها اسم (القلق من الرياضيات) تعوق قدرة الطلبة الأذكياء على التعامل مع أبسط العمليات الحسابية. وقالوا لماذا يقلق الطلبة من الرياضيات؟ .وقالت شيلا فورد في المؤتمر السنوي للجمعية البريطانية لعلم النفس إن القلق من الرياضيات هو أحد أشكال القلق ويؤثر على الأداء بحكم طبيعته موضحة أن ذلك(لا ينطبق على الذين يعانون من ضعف في مادة الرياضيات وحدهم)، وذكر الفريق الذي ترأسه فورد في جامعة ستافوردشير أن تلك الظاهرة تدخلت في أداء الذاكرة العاملة للمخ وبدءوا بحث استخدام أساليب الاسترخاء للتغلب على المشكلة. وقالت فورد :يمكن أن يتأثر أصحاب الكفاءة الفائقة في الرياضيات بطريقة تجعلهم يؤدون بدرجة أقل كفاءة لو لم يكونوا مصابين بالقلق من الرياضيات .نعتقد أنها تتدخل في الذاكرة العاملة وهي التي نحتاجها لأجراء العمليات الحسابية . هناك اعتقاد بأن ما يحدث هو أفكار قلقة تتنافس مع مصادر الذاكرة التي نحتاجها لفهم الرياضيات". وفحص الفريق ٤٨ من طلبة الجامعة تراوحت أعمارهم بين ١٨ و٢٥ عاما لتحديد ما إذا كانوا مصابين بظاهرة القلق من الرياضيات وذلك باستخدام اختبار نفسي من مئة درجة. وحدد الفريق للطلبة مجموعة مهام متعددة اكتشفوا على أثرها أن القلق من الرياضيات أثرت على قدرتهم على تنفيذ المهام غير الرياضية. كما اكتشف الفريق إلى أنه كلما كانت ظاهرة القلق من الرياضيات موجودة بدرجة اكبر بين الطلبة كلما قلت قدرتهم على إنجاز المهام المتعددة مثل تذكر الحروف في نفس الوقت الذي يجرون فيه عملية حسابية. وأضافت فورد أن الطلاب المصابين بالقلق من الرياضيات لديهم صعوبة في تذكر ترتيب الحروف وهو ما أوضح أيضا وجود مشكلة في (الإكمال التسلسلي) الضروري للعد (مجلة الجزيرة الأسبوعية ،٢٠٠٥: ٦).

والطلاب الذين يعانون من صعوبات تعليم الرياضيات ربما لديهم نقص في التركيز أو الانتباه مع خطوات حل المشكلة، و صعوبة في التمييز بين الأعداد والرموز الرياضية وفهمها بشكل متسلسل وفي علم الرياضيات نفسه فإن هناك تصنيفات لصعوبات التعلم منها صعوبة التعلم الرمزية، وصعوبة التعلم اللفظية، والاصطلاحية والكتابية والمفاهيمية، وصعوبة تعلم العملية وإجراءاتها. ولا يتحمل الطالب بطبيعة الحال المسؤولية كاملة عن هدم تقبله لهذه المادة فهناك المعلم وهناك المنهج.. فربما يكون المنهج قد صمم بطريقة غير مناسبة تنفر الطالب من هذه المادة وتبعده عنها فهناك تصميم مناسب لكل مرحلة وطرق جاذبة تخفف من حدة هذه الصعوبات حتى وإن كانت المعلومات المقدمة كثيرة إلا إن طريقة عرضها وتبسيطها تخفف من حدة هذه الصعوبات وربما يكون للمعلم دور في ذلك فسرعة شرح المادة قد تفوق سرعة فهم وإدراك الطالب، وعدم المراجعة المناسبة، والإيقاع السريع والاهتمام بإنهاء المنهج، والافتقار إلى التسلسل والترابط، ونقص التواصل وكفاءة المعلم كلها عوامل تؤثر في فهم الطلاب لهذه المادة وتقبلها(السعادات،٢٠٠٨: ٧).

وفي دراسة واسعة شملت ٢٥٠٠٠ من الطلبة الصف الثاني متوسط تبين أن نصفهم ادعوا بأنهم كانوا متبرمين وضجرين نصف أو أكثر الأوقات التي يقضونها في المدرسة والعائدة إلى الأجواء الصفية والكتب المدرسية خالية من التشويق، لذا فالمعلمون بحاجة ماسة لاستخدام طرق واستراتيجيات تقلل من الضجر في

الدرس وتحسن من دافعية التعلم لدى الطلبة(Rothman, 1990: 11-13).

وأشار كل من جيرالد، وسكوتس حول تنمية القوة الرياضية بضرورة العمل في ثلاثة أبعاد كالآتي:

البعد الأول: ماذا يعتقد التلاميذ حول الرياضيات : ويقصد بذلك تغيير اعتقاد الطلبة حول كون الرياضيات مجموعة من العمليات الحسابية التي يتم دراستها بجانب الأعداد، وإنما الرياضيات تشمل أنشطة وعمليات أخرى منها: التقدير ، اكتشاف المعلومات ، التخطيط وتحديد مسار العمل ، التصور والتخيل ،لتنظيم.

البعد الثاني: ماذا يعتقد المعلم حول تعليم الرياضيات: ويقصد بذلك تغير اعتقد المعلم عن كون التدريس هو نقل أو عرض خبرة ، في هذه الحالة المعلم هو الذي يتعلم، إنما التدريس هو كعملية تنقية وتسوية مجرى المياه، فالمياه ستتحرك دون أدنى شك، ولكن عملية التسوية والتنقية تزيد من السرعة وتحدد الاتجاه وتوضح المصب والمرسى، كذلك التعلم سيحدث دون شك، ولكن في أي اتجاه، وما قدره. تلك هي المشكلة هكذا دور المعلم، وعليه يجب إدراك أن هناك إستراتيجيات متنوعة منها: التعاون ، الأنشطة العملية ، التطبيق الواقعي الحياتي ، مشاهدة النماذج ، حل المشكلات ، الأداء الذهني.

البعد الثالث: أنشطة الطالب : وفي هذا البعد يركز على مجموعة من الأنشطة يجب أن يؤديها التلميذ منها: استخدم النماذج والأدوات ، ركز على العلاقات، وحدد أسباب النموذج ، خذ الوقت اللازم، اسأل سؤال ، لا ترهق ذهنك بالحسابات الكتابية المعقدة ، لا تكثر في إجراء المنافسات والمسابقات. (Gerald & scouts,1991,pp. 1-14)

هذا ما يقترحه البحث الحالي بإعداد مقترح من خلاله تقدم الرياضيات نفسها للطالب على أنها مشوقة مثل(أظهار جمالية الرياضيات ،أظهار الرياضيات كأسلوب أقناع ، أسلوب الإلغاز ،الألعاب التعليمية ، تمثيل الأدوار، ،أسلوب القصة) ويتوقع الباحثان أن يساهم بحثهما في:-

١- إمكانية الإفادة من المقترح في تطوير طرائق التدريس لمادة الرياضيات.
٢- إمكانية الإفادة في دورات إعداد المدرسين وتدريبهم على الطرائق الفعالة المستجدة.
٣- إمكانية الإفادة للمشرفين الاختصاصيين والتربويين في توجيه المدرسين للأخذ بالطرائق مشوقة وفعالة في تدريس مادة الرياضيات.
٤- تقديم جزء يسير لأساليب تظهر جمالة الرياضيات والتي قد تنمي الاتجاهات الايجابية وزيادة دافعية الطلبة لدراسة الرياضيات وحب العلم.
٥- إمكانية الإفادة في عند تصميم المناهج بتطعيمها بالأساليب المشوقة للطالب.

هدف البحث

يهدف البحث الحالي إعداد مقترح يظهر جمالية الرياضيات من خلال ترتيب وتسلسل بعض الأعداد من جهة وأسلوب منطقي للأقماع من جهة أخرى ، وتوظيف بعض الأساليب الحديثة مثل أسلوب يظهر جمالية الرياضيات وأسلوب الألعاب التعليمية في تدريس رياضيات في مراحل التعليم العام.

المبحث الأول

أظهار جمالية الرياضيات

يطرح موضوع تدريس الرياضيات نفسه في كلِّ وقت وفي كلِّ مكان، بدءًا من أسبق البلدان في التقدم العلمي وحتى أقلها نصيبًا منه.

هل المطلوب هو تعليم الرياضيات في إطار تسهيل الاندماج في المجتمع؟ أم أن علينا أن نتساءل عن أية رياضيات يجب أن تدرَّس، وبأي أسلوب، وضمن أيِّ اعتبار لطبيعة الرياضيات الصعبة ؟ هل يجب إعداد الطالب و منذ البداية للمادة التي يجب أن يعرفها إذا كان سيختص فيما بعد في مجال الرياضيات، أم يجب تدريبه فحسب على التفكير رياضيًّا بشكل سليم؟ على أن يستوعب المعلومات، أم بالأحرى، وبدرجة أكبر على تعلُّم فنِّ التفكير؟

دور الحب: محبة الرياضيات وتدريسها ودراستها

ليست الرياضيات مادةً محبوبة بشكل عام. والحال، فإن صعوبتها ستبقى أبدًا عائقًا في وجه الطلاب. ذلك أن الحبَّ شرطٌ لا مناص منه للسير في درب الرياضيات. وتؤكد الخبرة الحياتية على أهمية هذا العامل

(الحب) في مجالات الحياة كافة. ولنحصر حديثنا في التعليم: عندما يُسأل طالب: لماذا لا تدرس الرياضيات؟ أو لماذا أنت ضعيف في الرياضيات؟، نجد أن الإجابة الأكثر تكرارًا بين الإجابات الأخرى هي: (لا أحبها) وفي الدرجة الثانية من تكرار الإجابات نسمع عبارة: ما أحب المدرس (أو المدرسة) وعلى العكس، نجد الطالب المتفوق في الرياضيات يؤكد شديد حبِّه وولعه بهذه المادة، ونراه يدرسها، حتى بغضِّ النظر، في كثير من الأحيان، عن اهتمامه بالدرجات.

ولو تسألنا عن العلاقة بين حبِّ المادة وإمكانية دراستها (وأيضًا بين حبِّ المدرِّس للمادة ونجاحه في تدريسها) ،تعد المحبة أساس كلِّ عمل ناجح، فأن محبة الرياضيات، ضرورة أساسية لمن يريد أن يتعامل معها بسلام، أن يدرسها ويتقدم فيها باستمرار، أو يتخذها واسطةً في إتمام عمله – للطالب الذي يدرسها، وللمعلِّم الذي يدرِّسها، وإذا كنَّا نتحدث عن العلاقة بين حبِّ الرياضيات ودراستها فإن أسئلةً عديدة تُطرَح هنا:

السؤال الأول: ما الذي يجعل مادة الرياضيات – تحديدًا – محبوبة عند طالب أكثر من الآخر؟ هل يتعلَّق الأمر بالمادة نفسها أم بتكوين الطالب (النفسي، الاجتماعي، الوراثي، إلخ)؟ أم يمكن أن يتعلَّق الأمر أيضًا بظرف خاص يحدِّد توجُّه الشخص؟

يرى احد الفلاسفة أن الطالب يولد مزوَّدًا بجميع المواهب الممكنة (الشعر، الموسيقى، الرياضيات، إلخ)، وأن مؤثرات البيئة والمحيط تحدُّ، شيئًا فشيئًا، من هذه المواهب إلى الحدِّ الذي نظن معه أنها لم تكن! وفي أحيان قليلة، تفلت إحدى هذه المواهب (أو أكثر)، وتلقى ظروفًا ومناخًا يساعدانها على أن تنمو وتتفتح. ولكن، حتى الموهبة (الكبيرة) والمميزة قد تخبو وتنطفئ إن لم تلقَ الجوَّ المناسب لنموِّها (مثل زراعة الحبوب).

يجب أن يتوفَّر اهتمامٌ كبير في المرحلة الأولى من عمر الطالب، سواء في تعليمه بعض الأشياء في البيت أو في سنواته الدراسية الأولى. يجري التركيز في هذه السنوات عادةً على تعليم الطالب المعارف الرياضية الأساسية التي لا بدَّ من تعلُّمها عاجلاً أو آجلاً (العد، العمليات الأساسية وخوارزمياتها، الكسور، إلخ). ونتوقف هنا عند بعض النقاط:

١ـ ليس المطلوب أن ندفع الطالب إلى حبِّ الرياضيات؛ فتلك هي الحال الطبيعية. إنما علينا أن ننتبه، بقدر ما نستطيع، لكلِّ ظرف، مهما كان طفيفًا، يمكن أن يولِّد النفور من الرياضيات أو التراجع في تعلُّمها. ولنتوقف عند مثالين:

- الطالب في بداية تعلُّمه، يتعلَّم العد حتى العدد ١٠. يحب والداه أن يفاخرا به أمام أصدقائهم وزوارهم، وهم كثيرون. يطلبون إليه في كلِّ مرة إظهار مهارته في العدِّ أمام أشخاص قد يشعر أمامهم بالخوف أو بالغربة. ينتهي به الأمر إلى رفض داخلي لا واعٍ لإظهار ما يعرف، أو حتى لتعلُّم المزيد، فيبدأ، دون أن يشعر، يكره الرياضيات، حتى قبل أن يعرف اسمها!
- طالبة في المرحلة الابتدائية، درجاتها جيدة في مادة الرياضيات. تضطر للتغيب يومًا، فيفوتها حضورُ درس القسمة على عدد مؤلَّف من رقمين. لا ينتبه والداها في البيت لضرورة تعويض ذلك. ويمنعها خجلها أن تطلب هي نفسها من المعلِّمة أو من الأهل أو من إحدى رفيقاتها مساعدتها في فهم الموضوع؛ بل إن خجلها يدفعها للتهرب من إظهار عجزها عن القيام بتلك العملية. ينتج عن ذلك عدم قدرتها على متابعة الدروس التالية وفهمها، وتبدأ درجاتها بالتراجع. ثم تبدأ الطالبة تؤكد لنفسها، بمرور الزمن، أن الرياضيات مادة صعبة، وأنها لا تحب الرياضيات.

٢ـ إن ما يجري في المرحلة الأولى من التعليم، أي نقل المعارف الرياضية الأساسية، أمرٌ على جانب كبير من الأهمية. وإذا كانت فكرة إعداد الطلاب منذ الصغر، وتحضيرهم من منطلق أن بعضهم يمكن أن يجعلوا من الرياضيات اختصاصًا لهم، هي فكرة يُشَكُّ في فعاليتها، إلا أن من الضروري جدًّا ألا تُعطى المعلومات الرياضية في هذه المرحلة بطريقة يمكن أن تخلق مشاكل مستقبلية، حتى ولو بدت هذه الطريقة أسهل بالنسبة للطالب. إن الطالب الذي يتعلَّم أن عملية طرح ٢ من ١ هي عملية غير ممكنة، لن يتقبَّل بسهولة، ولن يفهم ببساطة فيما بعد، أن ١ـ ٢= ـ١.

ونرتكب الخطأ نفسه، مرةً أخرى، عندما نعلِّم الطلاب أنه ليس للعدد السالب جذر تربيعي، أو أن المعادلة التربيعية مستحيلة الحلِّ عندما يكون المميِّز أصغر من الصفر، ثم نقول في المستقبل عكس ذلك، عندما يدرس الطالب موضوع الأعداد العقدية.

نخلص إلى طرح السؤال الذي بدأنا منه بشكل مختلف. فبدلاً من أن نسأل: ما الذي يجعل مادة الرياضيات محبوبةً عند طالب أكثر من رفيقه، نسأل بالأحرى: ما الذي يُفقِد الطالبَ، في سنٍّ مبكرة في أغلب الأحيان، محبة مادة الرياضيات؟ ونرى أن هناك أسبابًا كثيرة، أغلبها قد لا يبدو ذا أهمية كبيرة، لكنه في الحقيقة كذلك!

السؤال الثاني: كيف نساعد الطالب على أن يحبَّ الرياضيات، أو أن يستعيد، إذا جاز القول، محبة الرياضيات؟

كما رأينا، يجب في المرحلة الأولى ، أن نجتهد في إزالة العوائق والظروف التي قد توقف مسيرة التعلُّم أو الموهبة الرياضية. لكن ذلك غير ممكن كليًّا من الناحية العملية؛ إضافة إلى أن الرياضيات تزداد صعوبةً كلما تقدَّم المرء في دراستها. والحال، يستحسن وجود طرق تجعل دراستها أكثر قبولاً وراحة. وتلعب خبرةُ المدرس دورًا كبيرًا في هذا المجال. ويمكن أن نقدِّم هنا بعض المقترحات:

١ - الإكثار من استخدام وسائل الإيضاح المختلفة، ولاسيما الحديثة منها. إن استخدام الكمبيوتر أمرٌ مفيد جدًّا إذا أمكن توفيره، خصوصًا مع وجود برامج تعليمية متطورة وفعالة.

٢- اللجوء إلى الألعاب والمسائل الرياضية المسلية التي تلعب دورًا كبيرًا في عملية بناء العقل الرياضي، حتى وإن لم تقدِّم معلومات جديدة أو هامة. إن مثل هذه الرياضة الذهنية تقدِّم الرياضيات كمادة للترويح عن النفس؛ ويمكن للتلميذ، من خلالها، سواء في البيت أو في المدرسة – وضروري أن يوجد مثل هذا النشاط في المدرسة – أو في نوادٍ خاصة، أن يمارس "هواية الرياضيات".

٣- يمكن للمدرِّس التركيز على بعض الفقرات الجذابة التي تقدِّم شيئًا غريبًا وممتعًا، وتُظهِر البعد الجمالي في الرياضيات بشكل أوضح. على سبيل المثال، يمكن، عند إعطاء درس المتتاليات، أن تقدَّم فكرةٌ عن متتالية فيبوناتشي، وعن علاقتها بالطبيعة وبالفن، وعن العدد الذهبي وبعض خواصه، إلخ.

٤- يمكن للمدرِّس، في أوقات ملل الطلبة ، بعد فقرة طويلة أو صعبة، أو عند أية فرصة مواتية، أن يتحدث عن سيرة بعض الرياضيين الكبار في التاريخ وإنجازاتهم (خصوصًا العلماء العرب)، أو عن قصة برهان نظرية معينة أو اكتشاف رياضي هام (كاوس مثلاً).

٥- يمكن أن تُطرَح على الطلاب بعض المسائل الرياضية العالقة، حتى وإن بدا حلُّها متعذِّرًا عليهم (مثال مُبرهَنة فيرما، والشخص الذي أثبتها في النهاية). يؤجِّج ذلك حماسًا كبيرًا وإمكانية لعمل يعطي مردودًا كبيرًا، حتى لو لم يتوصل الطالب إلى حلِّ المسألة (فالثمرة هي الجهد الذي بذله، وهي النمو الذهني الذي حقَّقه نتيجة لهذا الجهد).

٦- تُعتبَر فترة البلوغ مرحلة نموٍّ وتكوُّن ليس جسميًّا فقط، بل ذهني ونفسي أيضًا. وإذا وافقنا على أن الرياضيات هي رياضة ذهنية، فضلاً عن كونها مجموعة من المعارف، وعلى أنها، بالإضافة إلى كونها علمًا، فنٌّ أيضًا، فإن من الضروري، في هذه المرحلة، التركيز على إعطاء الرياضيات كتدريب ذهني، لا كمعلومات جامدة (مثال حل المسألة باستخدام المعادلات). إن دراسة الهندسة المستوية هي نموذج رائع لتربية القدرات الحدسية والتركيبية إذا أُعطِيَتْ بالطريقة المناسبة، لا كحفظٍ لمعلومات ومُبرهَنات، ومن ثم تطبيقات عددية لها. ولنقل أيضًا إن عملية بناء الذهن الرياضي يمكن أن تتمَّ أحيانًا بطرق ليست من صلب الرياضيات، كلعبة الشطرنج مثلاً.

٧- لننتبه دومًا إلى أن تحميل الطالب فوق طاقته، ووضعه في محلٍّ لا يناسبه، أمرٌ يعود بالأذى على الطالب نفسه، وعلى الآخرين أيضًا. إن مسيرة التعليم هي مسيرة تمييز في الوقت نفسه؛ وفي هذه المرحلة من التعليم (بين الإعدادي والثانوي تقريبًا) يظهر جليًّا أن بعض الطلاب، وقد أخذوا ما هم في حاجة إليه من الرياضيات لحياتهم العملية، باتوا غير مؤهَّلين لأن يتابعوا أكثر من ذلك؛ ولا بدَّ حينئذٍ من عملية فصل (هذا ما يجري عمليًّا بعد الصف التاسع، ولكن؟!). أما في المرحلة التي تسبق الفصل فمن الضروري الحرص على ألا تكون صعوبة المادة عائقًا أمام معظم التلاميذ؛ أي أن يكون مستوى ما يُعطى ملائمًا للأغلبية بقدر الإمكان، مع إمكانية توجيه المتفوِّقين والمميَّزين بطرق أخرى، كتوجيههم إلى قراءة كتب معينة، وإعطاء دروس إضافية لِمَنْ يحب (غير الدروس الخاصة).

نشدِّد أخيرًا على أن عملية الفصل هذه لا تعني أبدًا عملية تفضيل لفئة على أخرى، بل تمييز لإمكانات كلِّ شخص ومواهبه؛ وهو فصل يجب أن يكون طوعيًّا بقدر ما تسمح الظروف والإمكانات.

٨- هناك دومًا فقرات طويلة وصعبة ومرتبطة فيما بينها. إن من الضروري جدًّا الحفاظ على الدقة الرياضية، وتعويد الطلاب على أهميتها. ومع ذلك فإن من الضروري، في بعض الأحيان، اللجوء

لاختصار بعض الأمور أو تقديمها بشكل سريع، قبل شرحها بالتفصيل؛ إذ إن شرحًا دقيقًا وصحيحًا بشكل كامل، وبالتالي أطول وأصعب بالضرورة، غالبًا ما يحجب النتيجة التي يُراد بلوغها، بدلاً من أن يُظهرها. إن إهمال بعض الشروح الصغيرة أو التعليلات التي يمكن للطالب (ويُطلَب منه) أن يعرفها بنفسه أمرٌ يساعد الطالب على أن لا يحفظ التمرين أو المُبرهَنة عن ظهر قلب، وأن يفكر هو نفسه بالبرهان، وأن يطرح التساؤلات، وأن يتمِّم جزءًا من العمل بنفسه، فيكون له ذلك فرصةً إضافية لنموِّ تفكيره الرياضي(الطريقتي،٢٠٠٣: ٦٧).

وفيما يأتي بعض الأمثلة التي يمكن للمدرس الاستعانة بها لإظهار جمالية الرياضيات من جهة وبالإمكان اتخاذ الرياضيات كنوع من الترفيه وتسلية:-

١- العدد يظهر نفسه:

لاحظ هذه الأعداد التنازلية مثل(٩٨٧) ونضيف لها العدد(١١١) ومضاعفاته يظهر دائما العدد(١٠٨٩):

٩٨٧ + ١١١ = ١٠٩٨ & ٥٤٣ + ٥٥٥ = ١٠٩٨

٨٧٦ + ٢٢٢ = ١٠٩٨ & ٤٣٢ + ٦٦٦ = ١٠٩٨

٧٦٥ + ٣٣٣ = ١٠٩٨ & ٣٢١ + ٧٧٧ = ١٠٩٨

٦٥٤ + ٤٤٤ = ١٠٩٨ & ٢١٠ + ٨٨٨ = ١٠٩٨

- مرة أخرى مع العدد(١٠٨٩) :
  - اكتب عدداً مكون من ثلاثة أرقام (ليست كلها متشابه)، ثم اعكسها، جد ناتج طرح العدد الصغير من الكبير.
  - أعكس هذا الناتج، ثم جد مجموع الناتج مع معكوسه يظهر لك العدد(١٠٨٩) دائما.

مثال١ : نأخذ العدد (٣٤٥) ونطرح منه معكوسه أي ٥٤٣ - ٣٤٥ = ١٩٨
مجموع ناتج الطرح و معكوسه أي ١٩٨ + ٨٩١ = ١٠٨٩

مثال٢ : نأخذ العدد (٩٧١) ونطرح منه معكوسه أي ٩٧١ – ١٧٩ = ٧٩٢
مجموع ناتج الطرح و معكوسه أي ٧٩٢ + ٢٩٧ = ١٠٨٩

مثال٣ : نأخذ العدد (٩٠١) ونطرح منه معكوسه أي ٩٠١ – ١٠٩ = ٧٩٢
مجموع الناتج الطرح و معكوسه أي ٧٩٢ + ٢٩٧ = ١٠٨٩

مثال٤ : نأخذ العدد (٢١١) ونطرح منه معكوسه أي ٢١١ – ١١٢ = ٠٩٩
مجموع ناتج الطرح و معكوسه أي ٠٩٩ + ٩٩٠ = ١٠٨٩

مثال٥ : نأخذ العدد (٧٦٣) ونطرح منه معكوسه أي ٧٦٣ - ٣٦٧ = ٣٩٦
مجموع ناتج الطرح و معكوسه أي ٣٩٦ + ٦٩٣ = ١٠٨٩

نترك الطالب ليجرب بنفسه أي أرقام يختارها

- خذ أي ثلاثة أرقام من (١-٩) وكون منها مجموعة مثلا تأخذ { ١ ، ٢ ، ٣ } ثم جد مجموعها واستخرج كل المجموعات الجزئية منها المكونة من عنصرين ثم جد مجموعها ثم قسم المجموع الثاني على المجموع الأول يظهر دائما الجواب يساوي (٢٢) وإليك مثال توضيحياً:

نختار المجموعة { ١ ، ٢ ، ٣ } ومجموعها (١+٢+٣=٦)، ومجموع المجموعات الثنائية الجزئية لها:

٣٢ + ٢٣ + ٣١ + ١٣ + ٢١ + ١٢ = ١٣٢ & ١٣٢ ÷ ٦ = ٢٢

نختار المجموعة{٥ ، ٦ ، ٧} ومجموعها (٥+٦+٧=١٨)، ومجموع المجموعات الثنائية الجزئية لها:

٧٦ + ٦٧ + ٧٥ + ٥٧ + ٥٦ + ٦٥ = ٣٩٦ & ٣٩٦ ÷ ١٨ = ٢٢

نختار المجموعة{١ ، ٤ ، ٦} ومجموعها (١+٤+٦=١١)، ومجموع المجموعات الثنائية الجزئية لها:

١٦ + ٦١ + ١٤ + ٤١ + ٤٦ + ٦٤ = ٢٤٢ & ٢٤٢ ÷ ١١ = ٢٢

نختار المجموعة{ ٠ ، ١ ، ٨ } ومجموعها (١+٠+٨=٩)، ومجموع المجموعات الثنائية الجزئية لها:

٨٠ + ٠٨ + ٨١ + ١٨ + ١٠ + ٠١ = ١٩٨ & ١٩٨ ÷ ٩ = ٢٢

نختار المجموعة{ ١، ٢ ، ٥} ومجموعها (١+٢+٥=٨)، ومجموع المجموعات الثنائية الجزئية لها:

١٥ + ٥١ + ٢٥ + ٥٢ + ٢١ + ١٢ = ١٧٦ & ١٧٦ ÷ ٨ = ٢٢

نترك الطالب ليجرب بنفسه أي أرقام يختارها

- أختر أي عدد من (٣) مراتب مكرر وقسمه على مجموع مراتبه يكون الناتج دائما(٣٧):

مثال١ : نأخذ العدد (١١١) مجموع مراتبه (٣) ويكون ١١١ ÷ ٣ = ٣٧

مثال٢ : نأخذ العدد (٢٢٢) مجموع مراتبه (٦) ويكون ٢٢٢ ÷ ٦ = ٣٧

مثال٣ : نأخذ العدد (٣٣٣) مجموع مراتبه (٩) ويكون ٣٣٣ ÷ ٩ = ٣٧

مثال٤ : نأخذ العدد (٤٤٤) مجموع مراتبه (١٢) ويكون ٤٤٤ ÷ ١٢ = ٣٧

مثال٥ : نأخذ العدد (٥٥٥) مجموع مراتبه (١٥) ويكون ٥٥٥ ÷ ١٥ = ٣٧

نتركك الطالب ليجرب بنفسه أي أرقام يختارها

- اختر عدد مكون من مرتبتين عشريتين ثم أضربه ×(٢) ثم + (١٤) وناتج(÷٢) ثم أطرح من الناتج النهائي العدد الذي اخترته سيكون الناتج دائما مهما أخذت من أعداد يساوي**(٧)**.

مثال١ : نأخذ العدد(٢٧) : ونقوم بالخطوات المذكورة

٢٧ × ٢ = ٥٤ & ٥٤ + ١٤ = ٦٨ & ٦٨ ÷ ٢ = ٣٤ & ٣٤ ـ ٢٧ = ٧

مثال٢ : نأخذ العدد(٢٥) : ونقوم بالخطوات المذكورة

٢٥ × ٢ = ٥٠ & ٥٠ + ١٤ = ٦٤ & ٦٤ ÷ ٢ = ٣٢ & ٣٢ ـ ٢٥ = ٧

مثال٣ : نأخذ العدد(١٢) : وقم بالخطوات المذكورة

١٢ × ٢ = ٢٤ & ٢٤ + ١٤ = ٣٨ & ٣٨ ÷ ٢ = ١٩ & ١٩ ـ ١٢ = ٧

مثال٤ : نأخذ العدد(٨٨) : وقم بالخطوات المذكورة

٨٨ × ٢ = ١٧٦ & ١٧٦ + ١٤ = ١٩٠ & ١٩٠ ÷ ٢ = ٩٥ & ٩٥ ـ ٨٨ = ٧

مثال٥ : نأخذ العدد(١٠) : وقم بالخطوات المذكورة

١٠ × ٢ = ٢٠ & ٢٠ + ١٤ = ٣٤ & ٣٤ ÷ ٢ = ١٧ & ١٧ ـ ١٠ = ٧

نترك الطالب ليجرب بنفسه أي أرقام يختارها

٢ـ الناتج أعداد مكررة

- إذا ضربنا العدد(١١) في الأعداد من (١-٩) يظهر الناتج من مرتبتين مكررة :

١١ × ١ = ١١
١١ ×٢ = ٢٢
١١ × ٣ = ٣٣
١١ × ٤ = ٤٤
١١ × ٥ = ٥٥
١١ × ٦ = ٦٦
١١ × ٧ = ٧٧
١١ × ٨ = ٨٨
١١ × ٩ = ٩٩

- إذا ضربنا العدد(٣٧) في (٣) ومضعفاتها(لحد٢٧) يظهر الناتج من ثلاث مراتب مكررة:

٣٧ × ٣ = ١١١
٣٧ × ٦ = ٢٢٢
٣٧ × ٩ = ٣٣٣

$$٣٧ \times ١٢ = ٤٤٤$$
$$٣٧ \times ١٥ = ٥٥٥$$
$$٣٧ \times ١٨ = ٦٦٦$$
$$٣٧ \times ٢١ = ٧٧٧$$
$$٣٧ \times ٢٤ = ٨٨٨$$
$$٣٧ \times ٢٧ = ٩٩٩$$

س٥:حاول أن تكتب هذه الأمثلة بصيغة أخرى بحيث تحافظ على تسلسل النواتج.

- إذا ضربنا العدد(٣٧٠٣٧) في (٣) ومضعفاتها(لحد٢٧) يظهر الناتج من ست مراتب مكررة :

$$٣٧٠٣٧ \times ٣ = ١١١١١١$$
$$٣٧٠٣٧ \times ٦ = ٢٢٢٢٢٢$$
$$٣٧٠٣٧ \times ٩ = ٣٣٣٣٣٣$$
$$٣٧٠٣٧ \times ١٢ = ٤٤٤٤٤٤$$
$$٣٧٠٣٧ \times ١٥ = ٥٥٥٥٥٥$$
$$٣٧٠٣٧ \times ١٨ = ٦٦٦٦٦٦$$
$$٣٧٠٣٧ \times ٢١ = ٧٧٧٧٧٧$$
$$٣٧٠٣٧ \times ٢٤ = ٨٨٨٨٨٨$$
$$٣٧٠٣٧ \times ٢٧ = ٩٩٩٩٩٩$$

- كذلك لو ضرنا العدد(١٥٨٧٣) في العدد(٧) ومضاعفاتها(لحد ٩ مضاعفات) ستجد أن الناتج يظهر الناتج من ست مراتب مكررة :

$$١٥٨٧٣ \times ٧ = ١١١١١١$$
$$١٥٨٧٣ \times ١٤ = ٢٢٢٢٢٢$$
$$١٥٨٧٣ \times ٢١ = ٣٣٣٣٣٣$$
$$١٥٨٧٣ \times ٢٨ = ٤٤٤٤٤٤$$
$$١٥٨٧٣ \times ٣٥ = ٥٥٥٥٥٥$$
$$١٥٨٧٣ \times ٤٢ = ٦٦٦٦٦٦$$
$$١٥٨٧٣ \times ٤٩ = ٧٧٧٧٧٧$$
$$١٥٨٧٣ \times ٥٦ = ٨٨٨٨٨٨$$
$$١٥٨٧٣ \times ٦٣ = ٩٩٩٩٩٩$$

- إذا ضربت العدد(٣٧٠٣٧٠٣٧) في الرقم(٣) ومضاعفاتها(لحد ٩ أضعاف) ستجد أن الناتج من تسع مراتب مكررة :

$$٣٧٠٣٧٠٣٧ \times ٣ = ١١١١١١١١١$$
$$٣٧٠٣٧٠٣٧ \times ٦ = ٢٢٢٢٢٢٢٢٢$$
$$٣٧٠٣٧٠٣٧ \times ٩ = ٣٣٣٣٣٣٣٣٣$$
$$٣٧٠٣٧٠٣٧ \times ١٢ = ٤٤٤٤٤٤٤٤٤$$
$$٣٧٠٣٧٠٣٧ \times ١٥ = ٥٥٥٥٥٥٥٥٥$$
$$٣٧٠٣٧٠٣٧ \times ١٨ = ٦٦٦٦٦٦٦٦٦$$
$$٣٧٠٣٧٠٣٧ \times ٢١ = ٧٧٧٧٧٧٧٧٧$$
$$٣٧٠٣٧٠٣٧ \times ٢٤ = ٨٨٨٨٨٨٨٨٨$$
$$٣٧٠٣٧٠٣٧ \times ٢٧ = ٩٩٩٩٩٩٩٩٩$$

- كذلك إذا ضربت العدد(٩٨٧٦٥٤٣٢١) في الرقم(٩) ومضاعفاتها(لحد ٩ أضعاف) ستجد أن الناتج من تسع مراتب مكررة :

$$٩٨٧٦٥٤٣٢١ \times ٩ = ١١١١١١١١١$$
$$٩٨٧٦٥٤٣٢١ \times ١٨ = ٢٢٢٢٢٢٢٢٢$$
$$٩٨٧٦٥٤٣٢١ \times ٢٧ = ٣٣٣٣٣٣٣٣٣$$

$$٩٨٧٦٥٤٣٢١ \times ٣٦ = ٤٤٤٤٤٤٤٤٤$$
$$٩٨٧٦٥٤٣٢١ \times ٤٥ = ٥٥٥٥٥٥٥٥٥$$
$$٩٨٧٦٥٤٣٢١ \times ٥٤ = ٦٦٦٦٦٦٦٦٦$$
$$٩٨٧٦٥٤٣٢١ \times ٦٣ = ٧٧٧٧٧٧٧٧٧$$
$$٩٨٧٦٥٤٣٢١ \times ٧٢ = ٨٨٨٨٨٨٨٨٨$$
$$٩٨٧٦٥٤٣٢١ \times ٨١ = ٩٩٩٩٩٩٩٩٩$$

من عجائب العدد تسعة الآتي:

$$٩ \times ٠ + ٨ = ٨$$
$$٩ \times ٩ + ٧ = ٨٨$$
$$٩ \times ٩٨ + ٦ = ٨٨٨$$
$$٩ \times ٩٨٧ + ٥ = ٨٨٨٨$$
$$٩ \times ٩٨٧٦ + ٤ = ٨٨٨٨٨$$
$$٩ \times ٩٨٧٦٥ + ٣ = ٨٨٨٨٨٨$$
$$٩ \times ٩٨٧٦٥٤ + ٢ = ٨٨٨٨٨٨٨$$
$$٩ \times ٩٨٧٦٥٤٣ + ١ = ٨٨٨٨٨٨٨٨$$
$$٩ \times ٩٨٧٦٥٤٣٢ + ٠ = ٨٨٨٨٨٨٨٨٨$$

س : هل من الممكن أن تجد علاقة بين عمليات الضرب أو الجمع مع الناتج ؟

ومن عجائب العدد تسعة ايضاً الآتي :

$$٩٨٧٦٥٤٣٢١ \times ٩ = ٨٨٨٨٨٨٨٨٨٩$$
$$٩٨٧٦٥٤٣٢ \times ٩ = ٨٨٨٨٨٨٨٨٨$$
$$٩٨٧٦٥٤٣ \times ٩ = ٨٨٨٨٨٨٧$$
$$٩٨٧٦٥٤ \times ٩ = ٨٨٨٨٨٨٦$$
$$٩٨٧٦٥ \times ٩ = ٨٨٨٨٨٥$$
$$٩٨٧٦ \times ٩ = ٨٨٨٨٤$$
$$٩٨٧ \times ٩ = ٨٨٨٣$$
$$٩٨ \times ٩ = ٨٨٢$$
$$٩ \times ٩ = ٨١$$

ونستطيع المداعبة مع الأعداد على النحو الآتي:

أولاً: معرفة العمر(بالسنوات) و الشهر المولود فيه

من ميزات الرياضيات الكثيرة أن تتضمن الكثير من العجائب ، و أحدها هي الظهور بمظهر الساحر و كثيرة هي هذه التمارين ، هذا التمرين هو واحد منها ، متى ما أجدته تستطيع استخدامه . يمكنك أن تداعب طلبتك مداعبة ذكية أو يلعبوا مع بعضهم ، حيث تخبرهم أن لديك مهارة غير عادية في معرفة سن أي منهم بعملية بسيطة جدا: –

أولا:

١- يضرب رقم الشهر المولود فيه × ٢ ، ثم يضيف عدد (٥) إلى الناتج .

٢- يضرب ناتج الجمع × ٥٠ ، ثم يضيف إلى ذلك سنوات عمره.

٣- يطرح من الناتج عدد أيام السنة ٣٦٥ .

٤- اطلب منه يعطيك الناتج الأخير فقط ثم أضف إليه ١١٥ .

٥- سيكون الناتج مكونا من ثلاثة أرقام أو أربعة .

الرقمان الأول و الثاني من اليمين(الآحاد والعشرات) هما عمر صديقك بالسنين و أما الرقم الثالث وحده ، أو الثالث و الرابع فهو الشهر الذي ولد

مثال١: نفرض أن عمر الصديق ١٣ سنة ، و شهر مولده هو شهر ٧ .

$٢ \times ٧ = ١٤$

$١٤ + ٥ = ١٩$

$١٩ \times ٥٠ = ٩٥٠$

$٩٥٠ + ١٣ = ٩٦٣$

$٩٦٣ - ٣٦٥ = ٥٨٩$

$٥٨٩ + ١١٥ = ٧١٣$

لاحظ الرقمان الأول و الثاني (١٣) = عمر الصديق ، و الرقم الثالث (٧) هو شهر مولده .

قارن بين النتائج والمعلومات المعطاة في المثال .

مثال٢: لو كان العمر أقل من ١٠ سنوات(مرتبة واحدة) مثلا:عمر الصديق ٩ سنوات ، و شهر مولده هو شهر ١ .

$٢ \times ١ = ٢$

$٢ + ٥ = ٧$

$٧ \times ٥٠ = ٣٥٠$

$٣٥٠ + ٩ = ٣٥٩$

$٣٥٩ - ٣٦٥ = -٦$

$-٦ + ١١٥ = ١٠٩$

لاحظ الرقمان الأول و الثاني (٩) = عمر الصديق ، و الرقم الثالث (١) هو شهر مولده .

مثال٣: نفرض أن عمر الصديق ٢٠ سنة ، و شهر مولده هو شهر ١٢ .

$١٢ \times ٢ = ٢٤$

$٢٤ + ٥ = ٢٩$

$٢٩ \times ٥٠ = ١٤٥٠$

$١٤٥٠ + ٢٠ = ١٤٧٠$

$١٤٧٠ - ٣٦٥ = ١١٠٥$

$١١٠٥ + ١١٥ = ١٢٢٠$

لاحظ الرقمان الأول و الثاني (٢٠) = عمر الصديق ، و الرقم الثالث والرابع (١٢) هو شهر مولده .

(الكبيسي،٢٠٠٧ :٦٦-٧٨) ،(الطريقتي، ٢٠٠٢: ٤٥-٥٠)

المبحث الثاني
الألعاب وتعليم الرياضيات

مفهوم اللعبة التربوية :

* الإستراتيجية : هي لفظ عسكري يعني فن استخدام الوسائل لتحقيق أهداف معينة .

وعلى ضوء ذلك يمكننا تعريف اللعبة التربوية كالتالي

* اللعبة التربوية : هي نوع من أنواع النشاط الهادف الذي يتضمن أفعالاً معينة يقوم بها الطالب أو فريق من الطلاب مع المعلم في ضوء قواعد معينة يتبعونها بقصد إنجاز مهمة محددة وتتضمن نوعاً من التنافس البريء .

* ويعرفها " بل " : بأنها أية وسيلة لعمل ممتع لها أهداف رياضية معينة قابلة للقياس وأهداف رياضية وجدانية محددة يمكن مشاهدتها .

الأهداف التربوية من استخدام الألعاب:

أولاً : الأهداف الوجدانية :

١) اتخاذ المبادرة والتنافس البريء .
٢) العمل الجماعي واحترام آراء الآخرين .
٣) التحلي بالروح الرياضية .
٤) تنمية المهارات الحسابية .
٥) تمكين الطلاب من تطبيق الرياضيات لحل مشكلات في مجالات غير الرياضيات .

ثانياً : الأهداف المعرفية :

إن الألعاب الرياضية تعتبر معينات لتعلم المفاهيم والتعميمات المحددة من خلال العديد من الأهداف المعرفية المتنوعة من تذكر وفهم وتطبيق و..... الخ

ويمكن تقسيم الأهداف المعرفية إلى :

١) تعلم خبرات مباشرة : مثل ألعاب الكمبيوتر .
٢) تعلم خبرات غير مباشرة : مثل حل المشكلات وانتقال أثر التعلم وتنمية القدرات العقلية العامة .

رؤية خاصة :

من الواضح أن الهدف الوجداني في معظم الألعاب التربوية هو الأساس في استخدام اللعبة ، وتأتي هذه الحقيقة من أن المعلمين يستخدمون هذه الألعاب كمكافآت للطلاب أو لشغل أوقات فراغهم داخل الصف ... ولذا فالهدف المعرفي يحتل المرتبة الثانية من وجهة نظر المعلمين بالرغم من أنهم يعرفون مدى أهمية استخدام الألعاب عند التدريس .... !

محددات استخدام الألعاب التربوية :

رغم إمكانية كون الألعاب الرياضية أنشطة فعالة في تعلم الرياضيات إلا أنها لها حدود ومحددات كأي استراتيجية أو نموذج آخر للتعليم والتعلم وتلك المحددات هي :

١) يجب حسن اختيار واستخدام اللعبة الرياضية .
٢) يجب الحذر حتى لا يتحول الأمر إلى مجرد فوز وخسارة .
٣) يجب مراعاة القدرات العقلية للطلاب عند وضع اللعبة .
٤) يجب عدم استخدام الألعاب التي تشجع قيماً غير مرغوب فيها مثل الغش والخداع وعدم التعاون.الخ
٥) يجب عدم النظر للعبة الرياضية على أنها نشاط ترويحي وليس عملاً جاداً .

دور المعلم عند استخدام الألعاب:

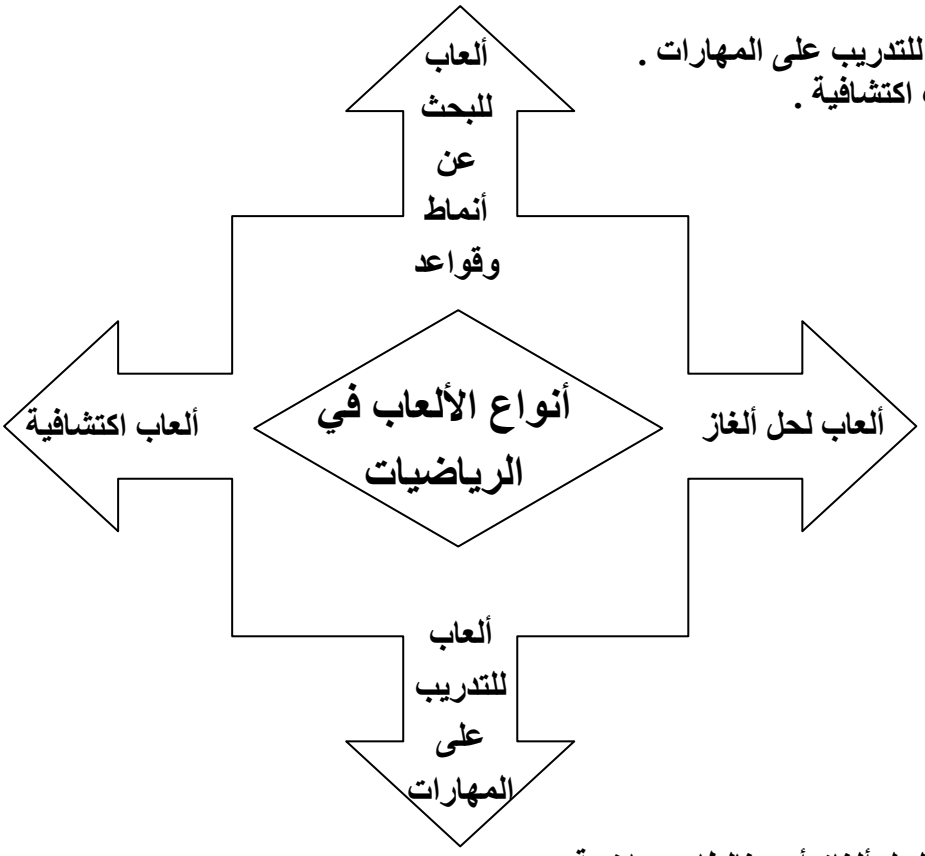
يحتاج استخدام الألعاب التعليمية في تدريس المناهج إلى إلمام كامل بالمباديء التربوية التي تستند إليها وهذا يتوقف على المعلم إلى حد كبير باعتباره المحرك الفعال للعملية التربوية على الرغم من كل المستحدثات التربوية

فيقول " كورتز " : إن نجاح أية لعبة تعليمية داخل الصف الدراسي يتوقف على الإعداد الكامل لها من جانب المعلم ويتم هذا الإعداد على عدة مراحل هي :

أولاً : مرحلة تحديد الأهداف وتتضمن :
١) تحديد الأهداف التعليمية التي يسعى المعلم لتحقيقها وصياغتها كأهداف سلوكية .
٢) تحديد المعلومات والمهارات والاتجاهات التي يريد المعلم إكسابها للطلاب .
٣) تحديد أنماط السلوك التي يمارسها الطلاب كدليل على تحقيق الأهداف .
٤) أن يكون المعلم على دراية كاملة بطلابه من حيث مناهجهم وميولهم وخبراتهم وقدراتهم...الخ .
ثانياً : مرحلة اختيار اللعبة وتصميمها وتتضمن :
١) أن يكون هذا الاختيار متضمناً أهداف وجدانية معرفية .
٢) أن يستخدم المعلم اللعبة في توقيتها وموقعها المناسب .
٣) يجب ألا يختار المعلم ألعاباً تحكمها قواعد معقدة يصعب فهمها .
ثالثاً : مرحلة تهيئة الموقف وتتضمن :
١) تحديد المعلومات المسبقة التي يحتاجها المشتركون في اللعبة .
٢) تهيئة الإمكانيات المادية بما يناسب كل لعبة .
٣) إعادة تنظيم الصف الدراسي وتحديد الأدوار المناسبة لكل مجموعة .
٤) توجيه الطلاب غير المشتركين لأنشطة أخرى حتى لا يشعروا بالإهمال .
٥) المحافظة على الانضباط داخل الصف بدرجات متوازنة لا تمنع حرية الطلاب ولا تسبب إزعاجاً للآخرين .

رابعاً : مرحلة إلقاء التعليمات وتتضمن :
١) إلقاء تعليمات اللعبة ببساطة وتسلسل بحيث يفهمها الطلاب ويستطيعون تنفيذها .
٢) تجنب إعطاء أوامر قد تشيع جواً من الرهبة والخوف .
خامساً : مرحلة اللعب وتتضمن :
١) يجب أن ينسى المعلم أنه يمثل السلطة داخل الصف حتى يتيح جواً من الحرية .
٢) وعلى المعلم أن يراقب اللعب ويتأكد من إيجابية جميع الطلاب .
٣) وعلى المعلم أن يتحرك بين المجموعات ويستمع وينصت جيداً ولا يتدخل إلا عند الوقوع في خطأ أو عدم فهم اللعبة .
سادساً : مرحلة التقويم وتتضمن :
١) المستوى الأول: وهو المستوى المرحلي ويكون أثناء إجراء اللعبة وفيه يقوم المعلم بجمع البيانات وتسجيل الملاحظات وتزويد الطلاب بالتعليمات والتوجيهات لتعديل مسار اللعب .
٢) المستوى الثاني : وهو المستوى النهائي ويكون بعد إنهاء اللعبة وفيه يقوم المعلم بالتوصل إلى قرار حكم شامل حول مدى نجاح طلابه في استخدام اللعبة ومدى الاستفادة منها .
دور الطالب عند استخدام الألعاب:
يتضح دور الطالب في اللعب في مقولة " آلن " :
" إن إجراء أية لعبة يعتبر قمة التعاون والمنافسة ولكي نحافظ على القواعد التي تنظم اللعبة يجب أن يؤديها كل طالب بموافقته وإرادته " ..... ونلخص ذلك في الآتي :
١) يجب أن يلتزم كل طالب بالدور المحدد له ولا يتدخل في أدوار زملائه .
٢) يجب أن يتكيف الطالب مع أفراد مجموعته التي اختير ضمنها .
٣) يجب أن يؤدي الطالب دوره على أكمل وجه حتى يضمن نتائج إيجابية لمجموعته .
تصنيفات الألعاب في الرياضيات :
نتيجة لظهور أنواع عديدة من الألعاب سواء كانت بهدف ترفيهي أو هدف تعليمي ، كانت الحاجة لوجود تصنيف يشمل هذه الألعاب وتقسيمها إلى مجموعات يشترك كل منها في صفة مميزة قد ترجع إلى الهدف من هذه الألعاب أو طريقة استخدامها أو طريقة تنظيم الطلاب المشاركين فيها أو..الخ
وحسب طبيعة مادة الرياضيات وما تحتويه من مفاهيم ومهارات وأساسيات وحل مشكلات رياضية يصنف العالم " بل " الألعاب الرياضية إلى :
أولاً : ألعاب لحل ألغاز أو مغالطات رياضية .
ثانياً : ألعاب للبحث عن أنماط وقواعد .

ثالثاً : ألعاب للتدريب على المهارات .
رابعاً : ألعاب اكتشافية .



أولاً : ألعاب لحل ألغاز أو مغالطات رياضية :

مثال ١ : برهن على أن :

" كل عدد حقيقي يساوي نظيره الجمعي "

البرهان :

بفرض أن العدد هو س

وبفرض س = أ حيث أ ∈ ح

∴ س - أ = ٠

بضرب الطرفين في (س + أ)

∴ (س – أ) (س + أ) = ٠

بقسمة الطرفين على (س – أ)

∴ (س + أ) = ٠

∴ س = - أ

وبذلك يكون أ = - أ أي أن : كل عدد حقيقي يساوي نظيره الجمعي ؟

والمغالطة : التي تسببت في حدوث ذلك هي أننا قسمنا طرفي المعادلة على المقدار (س – أ) وهو يساوي صفراً ...

ثانياً : ألعاب للبحث عن أنماط وقواعد :

مثال ١ : أدرس النظام التالي ومن ثم استنتج تعميماً :

٣ = ٠ + ١ + ٢

٦ = ١ + ٢ + ٣

٩ = ٢ + ٣ + ٤

١٢ = ٣ + ٤ + ٥

١٥ = ٤ + ٥ + ٦

الحل : ٣ ن = (ن – ١) + ن + (ن + ١) حيث ن ∈ { ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ..... }

أي أن : مجموع أي ثلاثة أعداد طبيعية متتالية = حاصل ضرب العدد الأوسط × ٣

تمرين : هل يمكنك تكوين نظاماً آخر مشابهاً ودراسته وصياغة تعميماً له ؟

مثال ٢ : خذ العدد ٣٠٢٥
قسمهُ إلى جزأين : ٢٥ ، ٣٠
أوجد مجموع الجزأين : ٢٥ + ٣٠ = ٥٥
اضرب الناتج في نفسه : ٥٥ × ٥٥ = ٣٠٢٥
ماذا تلاحظ ؟ نلاحظ أن الناتج هو العدد الأصلي
تمرين : هل يمكنك إيجاد عدد آخر يحقق مثل هذه الخاصية ؟
مثال ٣: أوجد ناتج ضرب ٣٧ × ٣ في مجموعة الأعداد الطبيعية من ١ إلى ٩ ماذا تلاحظ ؟
الحل : ٣٧ × ٣ × ١ = ١١١
٣٧ × ٣ × ٢ = ٢٢٢
٣٧ × ٣ × ٣ = ٣٣٣
٣٧ × ٣ × ٤ = ٤٤٤
٣٧ × ٣ × ٥ = ٥٥٥
٣٧ × ٣ × ٦ = ٦٦٦
٣٧ × ٣ × ٧ = ٧٧٧
٣٧ × ٣ × ٨ = ٨٨٨
٣٧ × ٣ × ٩ = ٩٩٩
نلاحظ أن :
ناتج الضرب في كل حالة هو عدد مكون من ثلاثة أرقام متشابهة كل منها هو العدد الذي نضرب فيه
تمرين : هل سألت نفسك ما السبب في هذا الناتج هل يمكنك إيجاد عدداً آخر له مثل هذه الخاصية ؟

ثالثاً : ألعاب للتدريب على المهارات :
مثال ١ : - اختر عدداً بين ٣ ، ٩
- أضف إليه ١ ، ثم أضرب الناتج في ٣
- أضف إلى الناتج ١ ، ثم اضربه في ٣
- ماذا تلاحظ على رقم العشرات في الناتج النهائي ؟
تطبيق : نختار العدد ٧
(٧ +١) × ٣ = ٢٤
(٢٤ + ١) × ٣= ٧٥
نلاحظ أن : رقم العشرات ٧ هو العدد الذي اخترته من البداية .
مثال ٢ : - اختر عدداً مكون من رقمين
- كرر نفس الرقمين بنفس الترتيب
- اقسم العدد الأخير على ١٠١
- ماذا تلاحظ على ناتج القسمة
تطبيق : نختار العدد ٢٧
التكرار ٢٧٢٧
القسمة ٢٧٢٧ ÷ ١٠١ = ٢٧
نلاحظ أن : ناتج القسمة هو العدد الذي اخترته من البداية
مثال ٣ : - اختر أي عدد مكون من رقمين
- بدل مكان الرقمين لتحصل على عدد جديد
- أطرح العدد الأصغر من العدد الأكبر
- هل باقي الطرح يقبل القسمة على ٩ ؟
- كرر نفس الخطوات السابقة وذلك بعد اختيار عدد آخر ..... ماذا تلاحظ ؟
تطبيق : - نختار العدد ٨٣

- نبدل مكان الرقمين فيصبح العدد٣٨
- نطرح ٨٣ – ٣٨ = ٤٥
- باقي الطرح يقبل القسمة على ٩

نلاحظ أن : إذا كررنا نفس الخطوات السابقة على أي عدد آخر مكون من رقمين سيكون باقي الطرح دائماً يقبل القسمة على ٩

رابعاً : ألعاب اكتشافيه :

مثال ١ : خطوات إجراء اللعبة :

١) على المعلم أن يقوم بعرض الأعمدة التالية على السبورة

أ	ب	جـ	د
١	٢	٤	٨
٣	٣	٥	٩
٥	٦	٦	١٠
٧	٧	٧	١١
٩	١٠	١٢	١٢
١١	١١	١٣	١٣
١٣	١٤	١٤	١٤
١٥	١٥	١٥	١٥

٢) ويـ أن هذه الأعمد تتوزع فيها ا ١ إلى١٥ توزيعاً لا يمكنه حفظها .

٣) ويـ لطلاب ترشيح اً للقيام بتنفيذ ، على أن يراقب تى لا يخطئ .

٤) ويـ هذا الطالب أن عدد من ١ إلى ر به زملائه ، و علم به .

٥) ويسأله المعلم على هذا العدد أربعة أسئلة هي :

- هل العدد الذي اخترته موجود بالعمود الأول ؟ ويجيب الطلب بـ (نعم أو لا)
- هل العدد الذي اخترته موجود بالعمود الثاني ؟ ويجيب الطلب بـ (نعم أو لا)
- هل العدد الذي اخترته موجود بالعمود الثالث ؟ ويجيب الطلب بـ (نعم أو لا)
- هل العدد الذي اخترته موجود بالعمود الرابع ؟ ويجيب الطلب بـ (نعم أو لا)

مع ملاحظة أن الطالب وزملائه ينظرون إلى الأعمدة على السبورة ، بينما المعلم ينظر إلى طلابه ولا ينظر إلى السبورة .

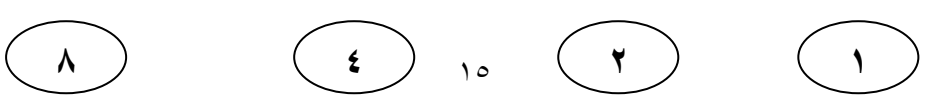
٦) يقوم المعلم بإخبار طلابه بالعدد الذي اختاروه بعد الإجابة عن السؤال الرابع مباشرة .

٧) ثم يوجه المعلم طلابه إلى العمل على اكتشاف سر اللعبة ، وذلك أثناء إعادتها مرات أخرى بإشراك طلاب آخرين معه .

هل اكتشفت سر اللعبة ؟

سر اللعبة :

يقوم المعلم أثناء تنفيذ الخطوة رقم (٥) بإجراء عملية جمع متتالية للأعداد الموجودة في رؤوس الأعمدة وهي



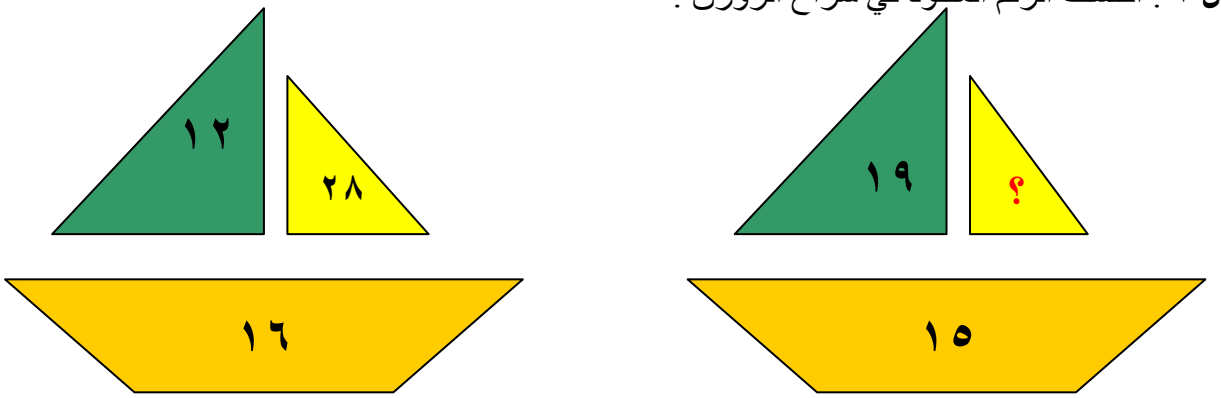
+ + +

مـــع ملاحظـــة أنـــه عنـــدما تكـــون إجابـــة الطالـــب : نعـــم فإنـــه يـــتم إضـــافة رأس العمـــود لا فإنه يحذف رأس العمود من عملية الجمع .

فكر : حاول أن تكتشف طريقة تكوين هذه الأعمدة

تمرين : الآن وبعد أن اكتشفت طريقة تكوين هذه الأعمدة هل يمكنك أن تنشيء نظاماً مشابهاً ، تتحقق فيه خواص نفس هذه اللعبة على أن تكون الأعداد الموزعة عشوائياً داخل الأعمدة من ١ إلى ٤٠ ؟

مثال ٢ : اكتشف الرقم المفقود في شراع الزورق :



الحل : ٣٤ حاول أن تعرف السبب في هذا الجواب .

مثال ٣ : اكتشف الرقم الخطأ في المجموعة التالية :

٦٠ ، ٥٢ ، ٤٥ ، ٣٩ ، ٣٥

الحل : الرقم الخطأ هو ٣٥ ، يجب أن يكون ٣٤ ..... فسر ذلك ؟

محطات استراحة:

يستطيع المعلم الاستعانة ببعض المرحات كمحطة استراحة ولتنشيط الحيوية وامتصاص النقمة على الرياضيات

دعاء أستاذ رياضيات

اللّهم أجعلني مستقيماً في حياتي و أجعلني في زاوية قائمة على الخير و لا تجعلني في مجموعة خالية ولا تجعل الدّنيا حادّة علي و أجعلني موازياً لعبادك الصالحين و هو المطلوب يا أرحم الرّاحمين و يا صاحب البرهان العظيم

رسالة مدرس رياضيات إلى زوجته

أرسل معلم رياضيات لزوجته رسالة يقول فيها: زوجتي الغالية.. أنت قابعة في كل زاوية من زوايا فؤادي، ساكنة في دائرة أفكاري، فأنت أحد ضلوعي، فإن ابتعدت لبرهة بات عقلي شبه منحرف، فأنا وأنت خطان قد التقيا، وإننا وحبنا نشكل مثلثاً متساوي الساقين، إذا ما فقد أحد أضلاعه، بات خطوطا على دفتر حساب الأيام، فحبنا ليس له أي حدود ومساحة ، فلو جمع حبنا وقسم على جميع الأحبة، لكفى وزاد، وطرح ثمرة المحبة السلام في جميع الأرجاء، يا أملي قد ضرب به المثل.

زوجك المستقيم

(قصيدة لطالب يكره الرياضيات)

خلاص يا رياضيات مليت من معادلاتك و مسألك هجيت

صعوبتك تفتت الصخر تفتيت وفـى الاختبار ما بشيء حظيت
ومـع الراسـبين صفـيت وبسـببك بكيـت وونـيـت
مـن دروسـك ياما عنيـت ومنـك جلسـت فـي البيـت
من المنطق والدوال حميت وبعز الشتاء صيفيت
وحافي في الشارع مشيت وعن أنواع الأكل صديت
من مدرسـك يـما ترجـيت وعـلـى أيـده حـبـيـت

العلماء يداعبون أيضا

بينما كان العالم الرياضي الشهير " ألبرت اينشتاين " في إحدى الحفلات العامة اقتربت منه سيدة وطلبت منه أن يشرح لها النظرية النسبية فروى لها القصة التالية:

كنت مرة مع رجل مكفوف البصر فذكرت له أنني أحب الحليب .

فسألني: ما هو الحليب ؟

قلت: إنه سائل ذو لون أبيض.

فقال : أما السائل فإنني أعرفه . ولكن ما هو اللون لأبيض ؟

قلت: إنه لون ريش البجع.

فقال أما الريش فإنني أعرفه . ولكن ما هو البجع ؟

قلت : إنه طائر رقبته ملتوية .

فقال : أما الطائر فإنني أعرفه . ولكن ما معنى ملتوية؟

عند إذن أخذت ذراعه ومددتها ثم ثنيتها وقلت هذا معنى الالتواء .

فقال الرجل : آه : الآن عرفت ما هو الحليب .

ثم قال آينشتاين للسيدة : والآن يا عزيزتي أما زلت ترغبين في أن اشرح لك النظرية النسبية

المصادر

١- الكبيسي،عبدالواحد،٢٠٠٧،تنمية التفكير بأساليب مشوقة،ديبونو للطباع والنشر والتوزيع،عمان،الأردن.
٢- الطريقتي،خالد ،عبد المحسن،٢٠٠٢،**الرياضيات المشوقة** ط،منشورات خالد الطريقتي،الرياض، المملكة العربية السعودية.
٣- الطريقتي،خالد ، ٢٠٠٣، الرياضيات والمجتمع، في مجلة أفكار تصدرها الجمعية السعودية للعلوم الرياضية ، العدد الخامس عشر ، شهر ذو الحجة ١٤٢٤هـ.
٤- الكبيسي،عبدالواحد حميد ،٢٠٠٨ ،**طرق تدريس الرياضيات وأساليبه**، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع،ط١،عمان ، الأردن.
٥- **مجلة الجزيرة الأسبوعية** ،٢٠٠٥، القلق من الرياضيات ،العدد : **١٢٧** الثلاثاء ٩ ،ربيع الثاني ١٤٢٦.
٦- السعادات،خليل إبراهيم،٢٠٠٨، الرياضيات وطلاب التعليم العام،**في جريدة الجزيرة،العدد** ١٣٠٤٦الثلاثاء ١٣ جمادى الآخرة ١٤٢٩ .

7- Gerald Kulm& Scouts Girl (1991): Math Power and Probing Quotations, **American Association for the Advancement of Science**

8- Rothman, R. (1990). Educators focus on ways to boost students motivation. *Education week*, 17, 11-13.