طرق تدريس الرياضيات لذوي الاحتياجات الخاصة

تأليف

عبدالله بن عواد بن سعد الوافي

الطبعة الأولى

١٤٤٠ هـ - ٢٠١٨ م

عنوان الكتاب :

طرق تدريس الرياضيات لذوي الاحتياجات الخاصة

المؤلف :

عبدالله بن عواد بن سعد الوافي

رقم الايداع : ٢٣٢٢٣ / ٢٠١٨

الترقيم الدولي : 978-977-6681-10-5

الواصفات : الرياضيات / التربية الخاصة / ذوي الاحتياجات الخاصة / العوق السمعي

بيانات الناشر : شعلة الإبداع للطباعة والنشر

بالتعاون مع : دار لوتس للنشر والتوزيع

جمهورية مصر العربية – بنها

للتواصل المحلي والدولي

واتس آب : ٠٠٢٠١٠١٨١٢٥٩٥٧

بريد : eg4print@gmail.com

حقوق الطبع محفوظة للناشر

جميع حقوق الملكية الأدبية والفنية محفوظة

ويحظر طبع أو تصوير الكتاب أو جزء منه إلى بموافقة خطية من الناشر

Copyright ©

All rights reserved

الطبعة الأولى ٢٠١٨

* إهـــــــداء *

بكل الحب والأمل ،

أهدي كلمات هذا الكتاب " حرفاً حرفاً "

لأعزائنا أولياء أمور ذوي الاحتياجات الخاصة ، وأسرهم

وأخص بالذكر (الآباء والأمهات)

والإهداء موصول إلى القائمين على تربية وتعليم

وتأهيل ذوي الاحتياجات الخاصة ،

في مختلف مواقع عملهم المتعددة، من معملين ومعلمات ومتخصصين ومتخصصات، في هذا المجال بشكل خاص،

وفي المجالات الأخرى بشكل عام.

* * رسالـــة * *

أخواني ... أخواتي

إذا كنت أب أو كنت أم ..

إذا كنت أخ أو كنت أخت ...

إذا كنت مختص أو مسؤول ..

المعاقين أمانة فى أعناقكم

فلا تتركوهم لم لا يرحم ضعفهم

وتذكروا

كلكم راع وكلكم مسؤول عن رعيته

وَمَا تَوْفِيقِيٓ إِلَّا بِٱللَّهِ

المقدمة

تُعتبَر **الرياضيّات** إحدى أهمّ البُنى التحتيّة الأساسيّة التي ساعدت الإنسان على التطوُّر والتقدُّم في العديد من المجالات، وبناءً عليه فقد أُطلق على الرياضيّات مُسمَّى (**أمّ العلوم الدنيويّة**)، فهي لغة مُتداوَلة عالميّاً، وكان لها الدور الأكبر في تقدُّم العديد من الأفرع العلميّة وتطوُّرها، كعلم الحاسب الآليّ، والعلوم الطبيّة، حيث ساهمت في تطوُّر الأجهزة المُستخدَمة طبيّاً بشكل كبير، كما أنّ لهذا العِلم الفضل الكبير في مجالات الإحصاء، والفيزياء، والأحياء، ووسائل النقل، والفَلَك، ووسائل الاتّصالات، والبيئة، وغيرها العديد من المجالات التي ترتبط بهذا العِلم ارتباطاً تامّاً.

ولا يتوقّف دور **الرياضيّات** على المجالات العلميّة، والعلوم الطبيعيّة فقط، بل يفوق ذلك ليصل إلى مجالات الحياة الاجتماعيّة، فمن خلالها عَرَف الإنسان حقوقَه وواجباتِه، كما أنّها ساعدته على تسيير أموره التجاريّة، وتحسين أسلوب معيشته، إضافة إلى أنّها ساعدت أفراد المجتمع على معرفة مساحات الأراضي، وما يملكون، وما لا يملكون، ووضعت لهم المقادير، والزمن، والأبعاد، والحجوم، وغيرها؛ ولذلك فإنّ الرياضيّات لها أهمِّية كبيرة في الحياة اليوميّة.

ومن هنا استَوعَبت الدُّول الكبيرة مدى أهمِّية **الرياضيات** وضرورة الارتقاء في تعلُّم وتعليم هذه المادّة المُهمّة، حيث إنّها أيقنت بأنّها لغة التكنولوجيا الحديثة، وهي الجزء المُشترَك بين جميع النجاحات والاكتشافات المُهمّة.

والرياضيات علم يدرس لكل فئات المجتمع، الصغير والكبير، وعليه تعتمد أسس الحياة، وهذا العلم تدريسه متاح للجميع، وخاصة الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة، فلهم الحق في التعليم مثلهم مثل البقية، وسنتطرق في هذا الكتاب بمشيئة الله تعالى إلى طرق وأساليب واستراتيجيات تدريس الرياضيات للطلاب **ذوي الاحتياجات الخاصة**، سائلين الله تعالى التوفيق والسداد.

والله ولي التوفيق

المؤلف

الفصل الأول: مفاهيم حول التربية الخاصة

- مفهوم التربية الخاصة
- أهداف التربية الخاصة
- مبادي التربية الخاصة
- فئات التربية الخاصة
- خصائص طلاب التربية الخاصة

مفهوم التربية الخاصة

التربية الخاصة أو التعليم الخاص (بالإنجليزية: Special education)

هي مجموعة من البرامج التربوية المتخصصة التي تُقدم لذوي الاحتياجات الخاصة، وذلك من أجل مساعدتهم على تنمية قدراتهم إلى أقصى حد ممكن وتحقيق ذواتهم ومساعدتهم في التكيف على الاختلافات الفردية والاحتياجات.

وأيضا فإن التربية الخاصة هي تربية وتعليم الافراد الذين لا يستطيعون الدراسة في برامج التعليم العام (العادي) دون تعديلات في المنهج أو الوسائل أو طرق التعليم أو مراعاة ظروف العجز لدى الفرد، وأيضا تعرف بأنها هي مجموع الخدمات المنظمة الهادفة التي تقدم إلى الطفل غير العادي لتوفير ظروف مناسبة له لكي ينمو نمو سليما يؤدى إلى تحقيق ذاته عن طريق تحقيق إمكاناته وتنميتها إلى أقصى مستوى تستطيع أن تصل إليه وان يدرك ما لديه من قدرات ويتقبلها في جو يسوده الحب والإحساس.

في حين تم تصميم التعليم الخاص على وجه التحديد للطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة، ويمكن تصميم التعليم العلاجي لأي طالب، مع أو بدون الاحتياجات الخاصة؛

وفي معظم البلدان المتقدمة تم تعديل طرق التدريس والبيئات بحيث يتم تقديم الحد الأقصى لعدد الطلاب في بيئات التعليم العام.

أهداف التربية الخاصة:

تهدف التربية الخاصة إلى تربية وتعليم وتأهيل الأطفال ذوي الاحتياجات التربوية الخاصة بفئاتهم المختلفة، كما تهدف إلى تدريبهم على اكتساب المهارات المناسبة

حسب إمكاناتهم وقدراتهم وفق خطط مدروسة وبرامج خاصة بغرض الوصول بهم إلى أفضل مستوى وإعدادهم للحياة العامة والاندماج في المجتمع.

ويمكن تحقيق هذه الأهداف من خلال ما يلي:

١. الكشف عن ذوي الاحتياجات التربوية الخاصة وتحديد أماكن تواجدهم ليسهل توفير خدمات التربية الخاصة لهم.
٢. الكشف عن مواهب واستعدادات وقدرات كل طفل واستثمار كل ما يمكن استثماره منها.
٣. استخدام الوسائل والمعينات المناسبة التي تمكن ذوي الاحتياجات التربوية الخاصة بمختلف فئاتهم من تنمية قدراتهم وإمكاناتهم بما يتلاءم مع استعداداتهم.
٤. تنمية وتدريب الحواس المتبقية لدى ذوي الاحتياجات التربوية الخاصة للاستفادة منها في اكتساب الخبرات المتنوعة والمعارف المختلفة.
٥. توفير الاستقرار والرعاية الصحية والنفسية والاجتماعية التي تساعد ذوي الاحتياجات التربوية الخاصة على التكيف في المجتمع الذي يعيشون فيه تكيفا يشعرهم بما لهم من حقوق وما عليهم من واجبات تجاه هذا المجتمع.
٦. تعديل الاتجاهات التربوية الخاطئة لأسر هؤلاء الأطفال عن طريق توجيه وتوعية الأسرة وإيجاد مناخ ملائم للتعاون الدائم بين المنزل والمدرسة مما يؤدي إلى تكيف اجتماعي ينسجم مع قواعد السلوك الاجتماعية والمواقف المختلفة على أساس من الإيجابية والثقة بالنفس.
٧. إعداد الخطط الفردية التي تتلاءم مع إمكانات وقدرات كل طفل.
٨. الاستفادة من البحث العلمي في تطوير البرامج والوسائل والأساليب المستخدمة في مجال التربية الخاصة.
٩. نشر الوعي بين أبناء المجتمع بالعوق، وأنواعه، ومجالاته، ومسبباته، وطرق التغلب عليه أو الحد من آثاره السلبية.

١٠. تهيئة المدارس لتلبية الاحتياجات الأساسية للأطفال ذوي الاحتياجات التربوية الخاصة بما يتطلبه ذلك من إجراء التعديلات البيئية الضرورية.

مبادئ التربية الخاصة:

فيما يلي بعض المبادئ التي يستند اليها ميدان التربية الخاصة وهي ما يأتي:

١. حق الرعاية والتعلم لجميع ذوي الحاجات الخاصة ويشمل كل الاطفال الذين يعانون من مختلف اشكال الاعاقة.

٢. تأكيد مبدأ الفروق الفردية بين من هم حاجة الى التربية الخاصة على الرغم من وجود حاجات متشابهة بين الفئات المختلفة.

٣. وضع الخطط التربوية الفردية منها والجمعية لمواجهة الاحتياجات التربوية الخاصة بكل فئة مع تحديد معايير معينة من الوصول الى الهدف في مستويات التحصيل والمهارات الحية والحركية والمهنية مع عدم اغفال دور الاسرة في هذا الجانب.

٤. تحديد السبل والوسائل والادوات التي يمكن استخدامها للمساعدة في تحقيق هدف احداث التغير في حياة الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة التي منها ما يخص (تقويم الاداء لهم).

٥. تقديم الخدمات التربوية الخاصة بالطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة على وفق اسلوب الادماج بأقل محددات البيئة، ويتضمن هذا المفهوم على سبيل المثال وجود تلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصة بمرحلة دراسية معينة مع اقرانهم العاديين لتوفير اقصى درجة ممكنة من التفاعل الاجتماعي.

٦. لم تثبيت بعض المستحدثات التربوية في مجال رعاية الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة على وفق نظام الصف الخاص نجاحها بوصفها بديلا تربويا مركزا علاجيا دائم الفائدة بل أصبح هذا الصف يمثل جزءا صغيرا جدا من المهمات الكبيرة التي

تنادى بها التربية الخاصة. وبتقادم الزمن قد يفقد ذلك شيئا من مفهومه التربوي من خلال نظرة المجتمع اليه، مما يشكل عبئا تربويا تتحمله المؤسسات التعليمية.

٧. فسح المجال امام الطلاب لإشباع هواياتهم وممارستها من خلال تجمعاتهم بوصفه اسلوبا علاجيا لتجاوز حالة الشعور بالنقص ومساعدتهم على تنمية الاداء الاجتماعي من خلال الممارسات السلوكية الايجابية (كيلانو،١٩٩٥، ١٣١-١٣٤).

٨. أن توفير الخدمات التربوية الخاصة للأطفال، يتطلب قيام فريق متعدد التخصصات بذلك، حيث يعمل كل اختصاصي على تزويد الطفل بالخدمات ذات العلاقة بتخصصه، وغالبا ما يشمل الفريق: معلم التربية الخاصة، والمعالج النفسي، والمعالج الوظيفي، واخصائي علم النفس والمرشد، واخصائي التربية الرياضية المكيفة، واخصائي العلاج النطقي، والاطباء والمرضات، واخصائي العمل الاجتماعي.

٩. أن الاعاقة لا تؤثر على الطفل فقط، ولكنها قد تؤثر على جميع افراد الاسرة، والاسرة هي المعلم الاول والاهم لكل طفل، والمدرسة ليست بديلا عن الاسرة، فلكل من الطرفين دور يلعبه في نمو الطفل، كذلك لابد من تشجيع افراد الاسرة وخاصة الوالدين على المشاركة الفاعلة في العملية التربوية الخاصة.

١٠. أن التربية الخاصة المبكرة أكثر فاعلية من التربية في المراحل العمرية المتقدمة، فمراحل الطفولة المبكرة مراحل حساسة على صعيد النمو، ويجب استثمارها الى اقصى حد ممكن، وكذلك يعتبر الكشف والتدخل المبكر أحد المبادئ الرئيسية في ميدان التربية الخاصة، ويمكن تقديم هذا النوع من الخدمات اما في المراكز المتخصصة او في البيت.

فئات التربية الخاصة

ذوو الاحتياجات الخاصة: هم الذين تختلف خصائصهم وحاجاتهم جوهريا عن خصائص وحاجات اقرانهم (ذوو الاحتياجات المتوسطة).

وقد يجهل الكثير من الناس بأن هناك ثلاث عشرة فئة من فئات ذوي الاحتياجات الخاصة التي تقدم لها الخدمات من خلال قانون التربية لإفراد المعوقين (IDEA)

وبيانها كالتالي:

* الإعاقة العقلية (بالإنجليزية: Mental Impairment)
* الإعاقة البصرية (بالإنجليزية: Visual Impairment)
* الإعاقة السمعية (بالإنجليزية: Hearing Impairment)
* الإعاقة الانفعالية (بالإنجليزية: Emotional Impairment)
* الإعاقة الحركية المستديمة (بالإنجليزية: Motor Impairment)
* صعوبات التعلم (بالإنجليزية: Learning Disabilities)
* اضطرابات التواصل (بالإنجليزية: Communication Disorders)
* الموهبة والتفوق (بالإنجليزية: Giftedness and Talents)
* التوحد (بالإنجليزية: Autism)
* الإعاقة الصحية (بالإنجليزية: Health Impairment)
* الإعاقة الحسية المزدوجة (بالإنجليزية: Deaf Blindness)
* الإعاقات المتعددة (بالإنجليزية: Multiple Disabilities)
* قصور الانتباه فرط الحركة (بالإنجليزية: ADHD)

وكثيراً ما يتم الخلط بين مفاهيم ذوي الاحتياجات الخاصة والمفاهيم التي في علم النفس، مثل مفهوم التخلف العقلي، والمرض العقلي، وتقسم الدراسة بالجامعات والكليات في التربية الخاصة مثل (جامعة الملك سعود بالرياض، وجامعة الملك فيصل بالهفوف، وكلية المعلمين بجدة، وجامعة الإمارات العربية المتحدة، والجامعة الأردنية، وجامعة الخليج العربي بالبحرين) في أحد المسارات التخصصية التالية:

المكفوفين وضعاف البصر، ذوي العوق السمعي وضعاف السمع، الإعاقة العقلية، التفوق والابتكار، صعوبات التعلم، الذاتية (التوحد)، الاضطرابات السلوكية، تعدد الإعاقات، الإعاقات الجسمية والصحية، اضطرابات التواصل،

خصائص طلاب التربية الخاصة وأساليب رعايتهم

ظهر مصطلح ذوي الاحتياجات الخاصة special needs خلال الربع الأخير من القرن الماضي وذلك للتعبير عن مزيد من الإيجابية والتفاؤل حيال الأطفال الذين يختلفون بدرجة ملحوظة عن أقرانهم سواء سلباً أو إيجاباً – بدرجة تستدعي إجراء تعديلات في الممارسات المدرسية أو المناهج الدراسية أو الخدمة التربوية لمواجهة حاجاتهم الخاصة ومساعدتهم على تحقيق أفضل مستوى من النمو. والمصطلح الدارج حالياً ويطلقه الكثير من الباحثين على المعوقين من ذوي الاحتياجات الخاصة هو الأفراد ذوي الإعاقة individual with disability، وتشمل فئات الاعاقة السمعية والبصرية والعقلية والتوحد والاعاقات الجسمية والصحية واضطرابات اللغة والتخاطب والاضطرابات الانفعالية وصعوبات التعلم.

ولا شك في انه كلما زاد فهمنا لطبيعة الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة والأساليب التربوية تعكس تقديرنا واحترامنا لهؤلاء الأطفال وآسرهم، وتزايد الأمل في إحراز مزيد من التطور والنمو والنجاح والتوفيق في حياتهم أثناء الرشد.

وفي ضوء ذلك يمكن تصنيف الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة إلى مجموعات فرعية بغرض التعليم على النحو التالي: -

١- **الاختلافات في الجانب العقلي – المعرفي**: وتشمل الأطفال المتفوقين عقلياً والموهوبين والمتخلفون عقلياً.

٢- **الاختلافات الحسية**: وتضم الأطفال الذين يعانون من إعاقات سمعية أو بصرية.

٣- **الاختلافات التواصلية**: وتشمل الأطفال ذوي صعوبات التعلم، وكذلك من يعانون من اضطرابات في النطق واللغة.

٤- **الاختلافات السلوكية**: وتشمل الأطفال الذين يعانون من اضطرابات في الشخصية أو أخلاقية، أو اضطرابات نمائية عامة أو شاملة.

٥- **الاختلافات البدنية**: وتشمل الأطفال الذين يعانون من إعاقات حركية أو اضطرابات هيدرولوجية، أو أمراض عضوية مزمنة.

٦- **الاختلافات الشديدة والمتعددة**: وتضم الأطفال الذين يعانون من عدة إعاقات في وقت واحد (شلل دماغي وإعاقة عقلية، أو صمم وكف بصر، أو إعاقة سمعية وإعاقة عقلية ... الخ).

الرعاية التربوية لذوي الاحتياجات الخاصة:

وقد تزايدت أعداد المؤسسات والمدارس الخاصة بالمعوقين بصورة ملحوظة خلال النصف الأول من القرن العشرين، بيد أنه كان يغلب عليها الطابع الايوائي مما دفع البعض إلى نقد هذه الأساليب في الرعاية، حيث أنه غالباً ما كانت تقدم لهم مناهج أو برامج تعليمية هزيلة يقوم بتدريسها لهم معلمون يعتبرون أقل كفاءة من المعلمين الذين يقومون بالتدريس في المدارس العادية. كما أن هذا الأسلوب في الرعاية يعكس النظرة المتشائمة لهؤلاء الأطفال، وسلبية الاتجاهات نحوهم حيث يتم عزلهم وإبعادهم عن أقرانهم، وعن الحياة العادية، وهذا أمر غير لائق بالإنسان.

كل ذلك دفع كثير من المختصين إلى المناداة بضرورة توفير أساليب أخرى لرعاية ذوي الاحتياجات الخاصة تقربهم – قدر الإمكان – من أساليب الحياة العادية.

وقد أصبح دمج ذوي الاحتياجات الخاصة في التعليم أمر ضروري لاعتبارات كثيرة، منها ما يتعلق بالجانب الإنساني الذي يقضي بمعاملة جميع الأفراد معاملة إنسانية على قدم المساواة، وعدم التميز بينهم على أساس أوجه نقص أو قصور معينة. وبعبارة أخرى فهناك ٩٥ % تقريباً من الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة يوجدون في المجتمع، ويعيشون بأسلوب أو بآخر دون أن تقدم لهم خدمات منظمة. وهناك اعتبارات أخري تتعلق بالجانب الاقتصادي، حيث يقل الدمج الحاجة إلى إنشاء مبان جديدة باهظة التكاليف، وما تستلزمه من توفير إعداد إضافية من العاملين بمستوياتهم المختلفة وهو أمر يتطلب ميزانيات كبيرة.

خصائص الأطفال المعاقين ذهنياً

الخصائص الجسمية: -

يعد المعاقين ذهنياً أدني من العادين في الجسم والوزن والطول، كما أنهم أكثر عرضة للإصابة بالأمراض – كما أنهم يتأخرون في التحكم في عمليات ضبط الإخراج والوقوف والمشي والتسنين والكلام.

الخصائص الحركية والنفسية الحركية: -

يؤدي المعاقون ذهنياً الأعمال التي تحتاج إلى توافق حركي بكفاءة أقل من العادين سواء كانت المهارة تتطلب قوة أو سرعة أو دقة في الأداء – كما وجد أن لديهم الكثير من المشكلات المتعلقة بالناحية الحسية.

الخصائص العقلية المعرفية: -

(أ) القدرة العقلية العامة

تقل نسبة الذكاء عن ٧٠ – القدرة العقلية للمعاق ذهنياً تساوي ٤/٣ القدرة العقلية للفرد السوي – الطفل السوي ينمو سنة عقلية خلال سنة زمنية، أما المعاق عقلياً ينمو تسعة شهور عقلية – العمر العقلي للمتخلف عقلياً لا يزيد عن ١٠ أو ١١ سنة عقلية ولا يؤهله هذا للتحصيل الدراسي أكثر من الصف الخامس مهما بلغ عمره الزمني.

(ب) القدرة اللغوية

يلاحظ التأخر في إخراج الأصوات ونطق الكلمات واستخدام الجمل والتعبير اللفظي عن الأفكار والمشاعر / كما توجد عيوب في النطق والكلام.

(ج) القدرة الحسابية

يصل المعاقون ذهنياً إلى قدراتهم المتوقعة في العمليات الحسابية الأساسية ولكنهم لا يرتقون إلى هذا المستوى في الفهم أو حل المسائل التي تتطلب القراءة والفهم.

(د) القدرة الفنية والموسيقية

لوحظ أن تعلم المهارات الفنية والموسيقية يكون أبطأ لدي المتخلف عقلياً لارتباطه بتأخر وقصور نموه العقلي.

العمليات العقلية: -

الانتباه: تشت الانتباه وقصر مداه

الإدراك: قصور في التميز والتصرف

تكوين المفهوم: قصور في التجريد والتعميم واستخدام المحسوسات.

التذكر: أقل من الأسوياء في التذكر مع سرعة النسيان.

التعلم: يمكن تعليمهم عن طريق الاستجابة الشرطية وحل المشكلات وتكوين المفاهيم والاستجابات اللفظية ولكن في مدة أطول مما يحتاجها الشخص العادي ولا يتعدى مستوي

الصف الرابع أو الخامس الابتدائي.

الابتكار والتخيل: قد يكون لدي البعض منهم مهارات الرسم الابتكاري والنحت والأداء الموسيقي.

- **الخصائص الانفعالية والاجتماعية: -**

- **الانسحاب**: لديهم ميلاً للعزلة خاصة إذا ما وضعوا في الفصول العادية.

- **العدوان**: يميلون إلى الاعتداء على زملائهم أو مدرسيهم أو يحطمون الأشياء.

- **التردد**: يترددون في الأعمال.

- **الجمود**: لديهم جمود في الاستجابة وعدم المرونة في التصرف.

- **نمطية السلوك**: يداوم على أداء الحركة بصورة تكرارية.

- **الانفعالية العامة**: قصور في القدرة على ضبط النفس والتحكم في الانفعالات.

- **النشاط الزائد**: خاصة من يعانون من تلف في خلايا المخ يتسمون بالاندفاعية.

- **عدم تقدير الذات**: بسبب تكرار مرات الفشل أو نظرة الآخرين لهم.

- **الانحرافات السلوكية والعاطفية**: منتشرة بين من يعانون من تلف في الدماغ.

- **الجناح**: نسبة الجناح عالية بسبب قصور إدراك العواقب وقابلية المتخلف للاستهواء والتأثير مما يجعله أداه في يد قرناء السوء.

رعاية المتخلفين عقلياً: -

التكامل والشمول – الاتجاه نحو العادية – الدمج

أشكال وأنواع مؤسسات تأهيل المعاقين ذهنياً: -

المؤسسات الداخلية – المؤسسات الخارجية – المدارس المستقلة – فصول بمدارس العادين

العلاج النفسي للمعاقين ذهنياَ: -

- العلاج عن طريق الفن

- العلاج باللعب

- العلاج الجماعي

- العلاج السلوكي

- العلاج الكلامي

- العلاج المهني

خصائص الأطفال المعاقين سمعياً

أثر الإعاقة السمعية على النمو الجسمي والحركي للطفل الأصم: -

- إن الفقدان السمعي ينطوي على حرمان الشخص من الحصول على التغذية الراجعة السمعية، مما قد يؤثر سلبياً على وضعه في الفراغ وعلى حركات جسمية وكذلك فان بعض الأشخاص المعاقين سمعياً تتطور لديهم أوضاع جسمية خاطئة أما النمو الحركي لهؤلاء الأشخاص متأخر مقارنة بالنمو الحركي للعادين.

أثر الإعاقة السمعية على النمو اللغوي للأطفال: -

يمكن للبيت اكتشاف الصمم في حالة إخفاق الطفل في الكلام في السن العادي له، وعدم قدرته على فهم كلام الآخرين وانعدام تجاوبه وتميزه الأصوات.

أثر الإعاقة السمعية على النمو المعرفي للأطفال: -

يري بعض العلماء أن النمو المعرفي يعتمد على اللغة خاصة وأن اللغة هي الأكثر ضعفاً بين مظاهر النمو المختلفة لدي المعوق سمعياً.

ولتطوير مظاهر النمو المعرفي لدي الأطفال المعاقين سمعياً يقترح بعض الباحثين استخدام مثيرات حسية متعددة:

الخبرات اللمسية المتنوعة – الخبرات الحركية المتنوعة – الخبرات البصرية المختلفة – الخبرات السمعية المتنوعة – (الأطفال المعاقين سمعياً يتعلمون بشكل أفضل عندما يكون الموقف التعليمي مشبعاً ليس فقط بالأصوات وإنما أيضا بالحركة والألوان والروائح والأنماط المختلفة ولهذا فان هؤلاء الأطفال في حاجة إلى العاب وأنشطة متنوعة خاصة في المراحل العمرية المبكرة).

التحصيل الأكاديمي للمعاق سمعياً: -

على الرغم من أن ذكاء الطلاب المعاقين سمعياً ليس منخفضاً إلا أن تحصيلهم العلمي منخفض بشكل ملحوظ.

- عدم القدرة على التعبير اللفظي

- عدم القدرة على الإدراك الذهني

- الاكتئاب والانزواء

- **التوافق الاجتماعي للمعاقين سمعياً: -**

تأخر النضج الاجتماعي، ويظهر ذلك من خلال:

الانعزال الاجتماعي - التوافق الاجتماعي -السلوك القيادي – الجمود والصرامة في شخصية الأصم.

- **الاستراتيجيات التعليمية للأطفال ضعاف السمع**

يتطلب وضع استراتيجية تعليمية للأطفال الضعاف السمع تحقيق ثلاث مطالب أساسية وهي:

(١) التعرف على حالات ضعف السمع.

(٢) الفحص الكامل للأطفال ضعاف السمع والتأكد من حصولهم على العناية الطبية الكاملة.

(٣) وضع وتخطيط البرامج التعليمية التي تتناسب مع الأطفال ضعاف السمع.

الفصل الثاني:

استراتيجيات تدريس ذوي الاحتياجات الخاصة

- الرياضيات وصعوبات التعلم
- نظريات التعلم السلوكية والمعرفية.
- طرق تدريس ذوي صعوبات التعلم.
- طرق تدريس الطلاب الموهوبين.

الرياضيات وصعوبات التعلم

بالرغم من أن صعوبات القراءة والكتابة استحوذت على قدر أكبر من الاهتمام في ميدان صعوبات التعلم، إلا أن صعوبات الرياضيات بدأت تتلقى اهتماما متزايدا من الباحثين في صعوبات التعلم، وتتركز مشكلات التلاميذ الذين يعانون هن صعوبات في الرياضيات في إجراء العمليات الحسابية (الجمع، الطرح، والضرب، القسمة) وكذلك حل المسائل اللفظية، ويعتقد أن فشلهم في حل المسائل اللفظية يعود إلى فشلهم في تطبيق استراتيجيات حل المشكلات (جمال الخطيب وآخرون، ٢٠٠٧، ص٨٦).

وتتمثل صعوبة الرياضيات في مواجهة مشكلات إجراء العمليات الحسابية من جهة والصعوبة في حل المسائل الرياضية من جهة ثانية. ومكن أن تحدث هذه الصعوبة منفردة أو مصاحبة لصعوبات تعلم أخرى. ويقصد بصعوبة إجراء العمليات الحسانية عدم القدرة إتقان الرموز الرياضية وإجراء العمليات الحسابية وكثيرا ما يطلق عليها .(Dyscalculia)

ويعلل بعض الباحثين هذه الصعوبة بسيطرة داخلية غير فعالة أو غير كفؤة على توظيف المعلومات بالإضافة إلى ضعف الذاكرة.

ويعرف مفهوم Dyscalculia بأنه اضطراب نوعي في تعلم مفاهيم الرياضيات والحساب واجرء العمليات الحسابية أو الرياضية، ويرتبط باضطرابات وظيفية في الجهاز العصبي المركزي (فتحي الزيات، ١٩٩٨، ص ٥٧٠).

ويورد كل من ايدج وبورتون (Burton& Edge,١٩٨٦)، دراسات يكون الكثير من التلاميذ ذوي صعوبات التعلم فيها قدرة على أداء مهارات حسابية كالجمع أو الطرح والضرب والقسمة، لكنهم يفتقرون للقدرة على استخدام هذه المهارات الحسابية في أوضاع حل المسائل. كما يوضح هؤلاء المؤلفون أيضا أنه يتوجب على التلاميذ معرفة كيفية تطبيق المهارات الحسابية على الأوضاع المالية التي تطرأ في الحياة اليومية (في؛ سعيد عبد العزيز، ٢٢٠).

ويتصف الطلاب ذوو صعوبات الرياضيات اضطرابات أو قصور في عمليات التجهيز المعرفي واستخدام مهارات التفكير وصعوبات الانتباه والاحتفاظ به أثناء القيام بالعمليات الرياضية أو تجاهل بعض الخطوات الرياضية أو صعوبة في التمييز بين الأرقام مثل (٢، ٦)، (٧، ٨)، أو صعوبة في فهم الرموز الحسابية واستخدامها أو صعوبة في الكتابة الأفقية او صعوبة في إدراك العلاقات والاتجاهات عند حل المسائل الرياضية.

كما أشارت دراسة بوتيج ١٩٩٩(Bottge)، بأن ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات يصعب علهم تعلم المراحل المتتابعة التي يحتاجها لحل المشكلات الرياضية مثل الضرب والقسمة الطويلة والمعادلات الجيرية وقد لا يجد طرقا مختلفة لحل المشكلة فلا يجد غير طريقة واحدة لحلها .

وقد تتمثل الصعوبات في الرياضيات فيما يلي:

- صعوبة في المطابقة ما بين الأرقام والرموز.
- عدم تذكر القواعد الحسانية.
- الخلط بين الآحاد والعشرات والمئات
- صعوبة في إجراء العمليات الحسابية شفهيا
- صعوبة في إدراك المفاهيم الحسابية.
- صعوبة في حل المشاكل ذات الطابع القصصي وترجمتها إلى أرقام.

- اضطرابات إدراك العلاقات المكانية.
- اضطرابات اللغة وصعوبات قراءة المشكلات الرياضية.
- الافتقار إلى إدراك مفهوم الزمن اضطرابات ومشكلات الذاكرة.
- اضطرابات أو قصور في تعلم استراتيجيات الرياضيات
- قلق الرياضيات
- اضطرابات الإدراك البصري والإدراك السمعي.
- صعوبة في ممارسة عمليات حل المشكلات وتوظيف مهارات التفكير الملائمة لحل المشكلات الحسابية او العددية متعددة الخطوات.

تشير الدراسات إلى أن التلاميذ ذوي صعوبات التعلم يظهرون مشكلات في الإدراك البصري، والإدراك السمعي. فالطفل الذي يعافي من مشكلات في الإدراك البصري قد يجد صعوبة في رؤية وتذكر الأشكال البصرية وقد يعكس الأحرف أو الأرقام. أما الطفل الذي يعاني من مشكلات في الإدراك السمعي فقد يجد صعوبة في تميز الكلمات التي تتشابه في صوتها مثلا (سار، صار) جمال الخطيب وآخرون ٧، ص ٨٣).

كما أن هؤلاء التلاميذ يعانون من صعوبات في الجانب الحركي، فعندما يبدأ المطفل برسم الأحرف أو الأشكال التي يراها بالشكل المناسب أمامه، ولكنه يفسرها بشكل عكسي. فإن ذلك يؤدي إلى كتابة غير صحيحة مثل كلمات معكوسة، أو كتابة من اليسار لليمين أو نقل أشكال بطريقة عكسية. هذا التمرين أشه بالنظر إلى المرآة ومحاولة تقليد شكل أو القيام بنقل صورة تراها العين بالشكل المقلوب. فالعين توجه اليد نحو الشيء الذي تراه بينما يأمرها العقل بغير ذلك ويوجه اليد للاتجاه المغاير، هذه الظاهرة تميز الأطفال الذين يستصعبون في عمليات الخط والكتابة، وتنفيذ المهارات المركبة التي تتطلب تلاؤم العين واليد، مثل القص والتلوين والرسم، والمهارات الحركية والرياضية، وضعف القدرة على توظيف الأصابع أثناء متابعة العين بالشكل المطلوب .

سمات الأشخاص ذوي الإعاقة السّمعيّة

- بطء النّموّ اللّغويّ وذلك لضعف المستقبلات السّمعيّة لديهم، كما أنّ الأنشطة التّعليميّة والأساليب المعتادة لا تلائم طبيعة هؤلاء الأشخاص.
- عجزهم عن تحمّل المسؤوليّة، وصدور الانفعالات غير المتّزنة عنهم، بالإضافة إلى سلوكهم العدوانيّ تجاه الآخرين.
- ضعف الذّاكرة ونسيان الأمور بسرعة، بالإضافة إلى ضعف القدرة على ربط المواضيع ببعضها.
- تأخّر تحصيلهم العلميّ في مجال القراءة والعلوم والحساب.
- تفضيل العزلة عن الآخرين، وتشكيل جماعات خاصّة بهم.
- امتلاكهم نفس مستوى الذّكاء الموجود لدى الأشخاص العاديّين.

طرق تعليم وتدريس ذوي الإعاقة السّمعيّة

التّواصل الملفوظ

التّدريب السّمعيّ:

ويعتبر من الطّرق الحديثة المستخدمة في تدريس ذوي الإعاقة السّمعيّة، وترتكز هذه الطّريقة على استغلال ما تبقّى من حاسّة السّمع الموجودة لدى الشّخص، وتهدف إلى تطوير قدراته في التّحدّث والتّمييز بين الأصوات المختلفة.

قراءة الشّفاه:

وتهدف هذه الطّريقة إلى تعزيز قدرات الشّخص على فهم ما يقال له عن طريق فهمه لحركة الشّفاه وتمكّنه من قراءتها.

التّواصل اليدويّ

وذلك عن طريق لغة الإشارة، وهي عبارة عن رموز وإيماءات يتمّ فيها تحريك اليدين بطريقة معيّنة مع باقي أجزاء الجسم، وتكون هذه الحركات منظّمة ومرتّبة بطريقة معيّنة سهلة الفهم والتّعلّم من قبل ذوي الإعاقة السّمعيّة، وهناك نوعان من الإشارة، وهما:

إشارة وصفيّة يدويّة تلقائيّة: وتستخدم هذه الإشارات لوصف شيء أو فكرة معيّنة.

إشارة غير وصفيّة: ويقتصر استخدامها على ذوي العوق السمعي، حيث يتمّ القيام بحركات معيّنة باليد للدّلالة على أفكار أو أمور يراد التّعبير عنها.

تهجئة الأصابع: وهي عبارة عن إشارات حسّيّة يتمّ عملها بواسطة اليد، وهي إشارات مرئيّة متّفق عليها تعبّر عن حروف الهجاء.

التّواصل الكلّيّ

وفي هذه الطريقة يتمّ دمج جميع الطّرق السّابقة، واستخدامها لتعزيز قدرات الأشخاص ذوي الإعاقة السّمعيّة على التّواصل مع الآخرين، وفهم العالم المحيط بهم والانسجام معه.

استراتيجيات تدريس ذوي الاحتياجات الخاصة

يعاني ذوي الاحتياجات الخاصة من الكثير من المشكلات التي تعوقهم عن ممارسة حياتهم بشكل طبيعي، ويأتي التعليم على رأس القائمة حيث أنه من الضروري توافر مجموعة خاصة من أساليب وطرق التعليم الخاصة لذوي الاحتياجات الخاصة،

ويلعب المعلم دوراً حيوياً في تعليم ذوي الاحتياجات الخاصة، وعليه أن يلتزم بطرق تدريس فعالة ومناسبة لحالة الطالب، و**من أبرز طرق التدريس ما يلي:**

- من الضروري أن يستوعب المعلم جيداً مقدرة كل طالب منهم على التحصيل، والاستيعاب.
- يفضل أن يتقابل المعلم مع أسرة كل طالب بشكل دوري حتى يطلعهم على مستوى الطالب، وهل ان كان مستواه الدراسي يتقدم أم لا؟ وإن كانت هناك مشكلة يجب أن يطلع الآباء عليها.
- يجب أن يشجع المعلم الطالب على الالتزام بالدراسة والقيام بوضع جدول دراسي مناسب والمذاكرة أولاً بأول دون تأجيل ويؤكد على الأبوين ضرورة متابعته في المنزل.
- يفضل أن يعتمد على الوسائل التعليمية والأدوات التكنولوجية الحديثة، وذلك لأنها تسهم في تسهيل الأمر على الطالب، وعلى المعلم، وتجعله أكثر تفاعلاً.
- حث الطلاب على التعاون والتفاعل فيما بينهم والعمل بداخل مجموعات، وذلك يجعلهم أكثر اندماجاً، واقبالاً على التعليم.
- يفضل الابتعاد عن العنف في التعامل مع الطلاب، والحرص دائماً على اتباع الأساليب التي تشجعهم على التعليم.

طرق تدريس المهارات المختلفة

يوجد مجموعة من الطرق التي يجب الاستعانة بها لتدريس المهارات سواء ان كانت اللغوية أو الاجتماعية أو الحركية أو غير ذلك، ومن أبرزها الآتي:

أولاً: الطرق التي يعتمد عليها في تدريس المهارات اللغوية:

– يجب أن يمنح المعلم الطالب فرصة من أجل الاندماج مع البيئة المحيطة به.

– يفضل أن يعتمد المعلم على الأساليب والطرق التي تجعل الطالب يتحدث بطريقة صحيحة.

– من الضروري أن يقوم المعلم بتحديد حاجة كل طالب إلى العلاج اللغوي.

– يجب أن يحرص المعلم على أن يكون لدى الطالب حصيلة من معاني الكلمات، وبالطبع عليه الإشراف على بأن الطالب يقوم بتوظيف كافة الكلمات في مواضعها الصحيحة.

– من الضروري التأكد من أن الوسائل المستخدمة في تعليم اللغويات تجعل الطالب مستمتعاً بما يتعلمه.

ثانياً: الطرق التي يعتمد عليها في تدريس المهارات الاجتماعية:

– مراعاة سن الطالب، وقدرته على التكيف والتواصل، وما يملكه من مهاراته حتى يتم وضع الأنشطة المناسبة له.

– الابتعاد عن كافة أساليب العقاب، وضرورة تشجيعه عندما يصدر منه تصرف أو سلوك ايجابي.

– الحرص على توفير انشطة اجتماعية متنوعة للطالب كل يوم مع ضرورة مصارحة الطفل بما هو متوقع منه في كل موقف جديد.

نظريات التعلم السلوكية والمعرفية

النَّظرية:

هيَ عبارةٌ عن مجموعة من البناءات والافتراضات المترابطة التي توضح العلاقات القائمة بين عددٍ من المتغيرات وتهدف إلى تفسير ظاهرة والتنبؤ بها. (تعريف كير لنجر- Kerlinger).

نظريات التعلم: يمكن تعريف نظريات التعلم كما يلي:

- نظريات التعلم والتعليم هي مجموعة من النظريات التي تم وضعها في بدايات القرن العشرين الميلادي وبقي العمل على تطويرها حتى وقتنا الراهن وأول المدارس الفلسفية التي اهتمت بنظريات التعلم والتعليم كانت المدرسة السلوكية رغم أن بوادر نظريات مشابهة بُدأ العمل بها في المرحلة ما قبل السلوكية.
- هي النظريات التي تفسر لنا الطريقة التي يتعلم بها الإنسان – الطفل – الشاب – الكهل ...
- الطريقة التي يستدخل بها المعارف ويستدمجها ضمن بنيته الذهنية والوجدانية، أي نعم إن للوجدان مدخلا في التعليم والتعلم.
- الطريقة التي يعالج بها ما استدخله الطفل مثلا من معلومات ومهارات...
- الطريقة والأسلوب الذي يُفسر به تعلم الناس.

هل نتعلم من خلال المثير والاستجابة؟ أو نتعلم بالمنطق الكلي (من الكل إلى مجموعة الأجزاء)؟ أو نتعلم م خلال بناء المعرفة والتكيف معها (التوازن) وفقا للمرحلة العمرية والخصائص النمائية؟ أو نتعلم من خلال الاندماج الاجتماعي والعلاقات التي تربط بالمعلم بالمتعلم؟؟

يعني هناك تفسيرات متعددة للطريقة التي يتلقى ويستوعب ويفهم ويتعلم بها الإنسان (الطفل)، وهي طرائق ونظريات متكاملة إجمالا، وقد تتناقض في بعض التفاصيل، ولكنها مقاربات تفسيرية.

وقد، لا يفيد في هذا المجال مجرد الاطلاع العرضي الشكلي، بل لابد من محاولة الاستفادة العميقة والدقيقة بمجمل المعطيات العلمية التي توافرت إلى الآن.

المعلم في حاجة إلى فهم طرق ونظريات التعلم التي تقارب المنهج والأسلوب الذي يتعلم به الإنسان (الطفل / الشاب)، يلم بها نظريا ويمارسها عمليا في الفصل الدراسي.

إذا تعلم الأمر بمنهج تعليم الأطفال الصغار فهي البيداغوجيا أما إن تعلق الأمر بالكبار فهي الأندراغوجيا.

طريقة وأسلوب تلقي الطفل تختلف عن طريقة وأسلوب تلقي الكبير والكهل أو الشيخ ... الميكانزيم مختلف بالنظر للسن والتجربة وعوامل أخرى.

نظريات التعلم إذن، هي مجموعة متنوعة من الدراسات والأبحاث السيكولوجية، على الخصوص، والتي استطاعت أن تفهم وتفسر العديد من الآليات المختلفة التي تتدخل، بهذا القدر أو ذاك، في حدوث التعلم.

أهم نظريات التعلم

سنتطرق، بنوع من التركيز إلى أهم نظريات التعلم، وخصوصا منها المدرسة السلوكية، والمدرسة الجشطالتية، والمدرسة البنائية، والمدرسة السوسيو بنائية ...

١ـ نظرية التعلم السلوكية:

تأثرت المدرسة السلوكية، وخصوصا مع واطسون، بأفكار تورندياك الذي يرى بأن التعلم هو عملية إنشاء روابط أو علاقات في الجهاز العصبي بين الأعصاب الداخلية التي يثيرها المنبه المثير، والأعصاب الحركية التي تنبه العضلات فتعطي بذلك استجابات الحركة.

واعتقد بأن قوانين آلية التعلم يمكن أن ترد إلى قانونين أساسين:

- قانون المران (أو التدريب)، أي أن الروابط تقوى بالاستعمال وتضعف بالإغفال المتواصل؛

- ثم قانون الأثر، الذي يعني بأن هذه الروابط تقوى وتكتسب ميزة على غيرها وتؤدي إلى صدور رضى عن الموقف إذا كانت نتائجه إيجابية.

كما أنه من بين ملهمي المدرسة السلوكية (بافلوف)، الذي لاحظ أنه كلما اقترن المثير الشرطي بالدافع السيكولوجي إلا وتكونت الاستجابة الشرطية الانفعالية، ورأى بأن المثيرات الشرطية المنفرة تشكل عوائق حاسمة للتعلم وبناء الاستجابات النمطية.

وأهم المفاهيم التي يمكننا أن نجدها في النظرية الإجرائية في التعلم، وخصوصا مع (سكينر) هي:

- **مفهوم السلوك**: وهو حسب (سكينر)، مجموعة استجابات ناتجة عن مثيرات المحيط الخارجي طبيعيا كان أو اجتماعيا؛ مفهوم المثير والاستجابة: بحيث إن هناك علاقة شبه ميكانيكية بين المثيرات والاستجابات التي تصدر عن الكائن الإنساني؛ مفهوم الإجراء: السلوك الإجرائي أو الفاعل يسمى كذلك بالنظر إلى آثاره الملموسة في المحيط البيئي.

- **مفهوم الاشتراط الإجرائي**: الشراط الإجرائي ينبني على أساس إفراز الاستجابة لمثير آخر؛

- **مفهوم التعزيز والعقاب**: أي استعمال التعزيز الإيجابي لبناء السلوكيات المرغوب فيها.

واستعمال العقاب لدرء السلوكيات غير المرغوب فيها؛

- **مفهوم التعلم**: وهو حسب هذه المدرسة. عملية تغير شبه دائمة في سلوك الفرد ينشأ نتيجة الممارسة ويظهر في تغير الأداء لدى الكائن الحي.

ويمكننا أن نحصر مبادئ التعلم حسب النظرية الإجرائية (السلوكية) في:

- **التعلم** هو نتاج للعلاقة بين تجارب المتعلم والتغير في استجاباته؛

- **التعلم** يقترن بالنتائج ومفهوم التعزيز؛

- **التعلم** يقترن بالسلوك الإجرائي المراد بناؤه؛

- **التعلم** يبنى بتعزيز الأداءات القريبة من السلوك النمطي؛

- **التعلم** المقترن بالعقاب تعلم سلبي.

ومن أهم تجليات نظرية التعلم السلوكية في الحقل التربوي ما يلي:

- بناء المواقف التعليمية -

- التعلمية هو أولا تحديد مقاطع الاستجابات الإجرائية وضبط صيغ الدعم المباشر حيث نجد بعد المضمون المعرفي الذي يخضع لمحددات:

- محدد الإثارة،

- ومحدد العرض النسقي للمادة،

- ومحدد التناسب والتكيف،

- ومحدد التعزيز الفوري؛

- ثم بعد انبناء السلوكيات الإجرائية كهدف للتعلم، حيث تكون هذه السلوكيات قابلة للملاحظة والضبط والقياس.

التصور المعرفي للتعلم:

تعتبر المدرسة المعرفية في علم النفس من بين أحدث المدارس المعرفية التي حاولت أن تتجاوز بالخصوص بعض مواطن الضغط في المدرسة البنائية والسلوكية على السواء.

فإذا كانت السلوكية في نظرياتها حول التعلم ترى بأن التعلم هو تحويل سجل الاستجابات أو تغيير احتمالات إصدار استجابات هذا السجل تبعا لشروط معينة، حيث تحويل السلوك، المتمثل في تحسين الأداء واستقراره، لا يرجع إلى النضج النمائي، بل إلى فعل المحيط الخارجي وآثاره، والنمو ما هو إلا نتيجة آلية.

- وإذا كانت كذلك النظرية البنائية (التكوينية) مع بياجي ترى بأن النمو المعرفي هو عملية لبناء المعرفة يقوم فيها الطفل بدور نشيط من خلال تفاعله مع المحيط، لكن ما يحكم هذا النمو هي الميكانيزمات الداخلية للفرد، والتي لا تتأثر إلا في حدود نسبية جدا بالعوامل الخارجية، ويتحقق النمو عبر مراحل تدريجية متسلسلة وضرورية (النضج) في شكل بنيات معرفية أكثر فأكثر تجريدا، والتعلم يكون دائما تابعا للنمو،

فإن المدرسة المعرفية حاولت تجاوز كل:

من التكوينية /البنائية والسلوكية في إشكالية أسبقية الذات (النضج) أو الموضوع في عملية التعلم وبناء المعارف.

ومن أهم المبادئ المؤطرة لنظرية هذه المدرسة في التعلم والنمو نجد:

تعويض السلوك بالمعرفة كموضوع لعلم النفس، إذ ثم تجاوز المفهوم الكلاسيكي لعلم النفس كعلم للسلوك، يركز على دراسة السلوك كأنشطة حسية حركية خارجية والتي يمكن ملاحظتها موضوعيا وقياسها في إطار نظرية المثيرو الاستجابة وإقصاء الحالات الذهنية الداخلية، حيث أخذت الدراسات السيكولوجية الحديثة على عاتقها دراسة الحالات الذهبية للفرد، فأصبحت المعرفة هي الظاهرة السيكولوجية بامتياز، لأنها خاصة بالذهن إما كنشاط (إنتاج المعرفة واستعمالها) وإما كحالة (بنية المعرفة) فأصبح موضوع على النفس هو المعرفة عوض السلوك، وحيث إن المعرفة هي تمثل ذهني ذات طبيعة رمزية، أي حدث داخلي لا يمكن معاينته مباشرة ، بل يمكن الاستدلال عليه واستنباطه من خلال السلوك الخارجي اللفظي أو الحس- حركي.

كما أنه من الأفكار الأساسية لهذه المدرسة، كون التفاعل بين الفرد والمحيط - خصوصا أثناء التعلم- هو تفاعل متبادل، إذ أن السيكولوجيا المعرفية هي سيكولوجيا تفاعلية بالأساس، لأنها تجمع بين بنية للذات وبنية للواقع في عملية معالجة المعلومات، يحول بموجبها الإنسان/الفرد المعطيات الخارجية إلى رموز وتمثلات ذهنية، حيث إن الذهن أو المعرفة تتغير بالمحيط ولمحيط يتغير بالمعرفة، حيت ليس هناك معارف

بدون سياق واقعي تنتج وتستعمل فيه، وليس هناك محيط بدون معارف تنظمه وتعطيه معنى (تدخل الذات).

وعليه، فإن التعلم والنمو، حسب الاصطلاح الكلاسيكي لعلم النفس، أصبح مع المدرسة المعرفية يسمى باكتساب المعارف، **ويتلخص مفهومها للتعلم في**:

- **التعلم** هو تغير للمعارف عوض تغير السلوك، أي سيرورة داخلية تحدث في ذهن الفرد؛

- **التعلم** هو نشاط ذهني يفترض عمليات الإدراك والفهم والاستنباط؛

- **التعلم** لا يكمن فقط في إضافة معارف جديدة (الكم) بل كذلك في تشكيلها وتنظيمها وتشكيلها في بنيات (الكيف) من قبيل: الفئة، الخطاطة، النموذج الذهني، النظرية ...

- **التعلم** يكون تابعا للمعارف السابقة، لأنها تحدد ما يمكن أن يتعلمه الفرد لا حقا؛ التعلم هو نتيجة التفاعل المتبادل بين الفرد والمحيط، حيث المعرفة تتكون وتبنى بفضل نشاط الذات ونتيجة لهذا النشاط. (أحرشاو والزاهر ٢٠٠٠).

طرق وأساليب تدريس ذوي صعوبات التعلم

(الرياضيات والعوق السمعي)

ماذا نعني بطرائق أو أساليب التدريس (بشكل عام)؟؟

إن طريقة التدريس: هي الكيفية التي يتم بها تعليم المحتوى للطلبة، ومثال على ذلك من الممكن أن نستخدم الأسلوب التالي، استراتيجيات التعليم العلاجي، وهو:

(١). التدريس المباشر: -

ويقوم على الخطوات التالية:

- o وضع أهداف محددة واضحة ليعمل الطلاب على تحقيقها.
- o صياغة وترتيب الأنشطة التربوية في خطوات متسلسلة.
- o إتاحة الفرص لاكتساب المهارات الجديدة.
- o تقويم وتقديم التغذية المرتدة الفورية لتصحيح المسار التعليمي للطالب أولاً بأول.

(٢). التعلم الإيجابي أو الفعال: -

ويستند إلى الإجراءات التالية:

١- تشجيع التعلم التفاعلي بين الطالب والبيئة ومادة التعلم.

٢- الاستناد إلى الخبرات السابقة للطالب عند تقديم المادة التعليمية الجديدة.

٣- إعداد الطالب ذهنياً وفكرياً ودفاعيا في عملية التعلم.

٤- تشجيع التلميذ على الاندماج في عملية التعلم.

(٣). أسلوب النظم: -

وهو نشاط تعليمي يشكل نطاقا له مكوناته وعناصره وعلاقاته وعملياته التي تسعى إلى تحقيق الأهداف المحددة وهو يتألف من أربعة أجزاء:

- o المدخلات Inputs
- o العمليات Processes
- o المخرجات Outputs
- o التغذية المرتدة Feed Back

أولاً: أساليب تدريس الرياضيات

أمثلة لبعض الاستراتيجيات الهامة للتكيّف مع صعوبات فهم الرياضيات من خلال بعض مهام معلّمي

الرياضيات

١- طريقة تعدد الوسائط أو الحواس VAKT: -

تعتمد هذه الطريقة على التعليم المتعدد الحواس أو الوسائط أي الاعتماد على الحواس الأربع السمع، اللمس، البصر، والحاسة الحس حركية في تعليم الرياضيات. إن استخدام الوسائط أو الحواس المتعددة يحسّن ويعزز تعلم الطالب للمادة المراد تعلمها، ويعالج القصور المترتب على الاعتماد على بعض الحواس دون الآخر.

٢- طريقة فرنالدو Fernald Method: -

تقوم طريقة فرنالدو على استخدام المدخل المتعدد الحواس في عملية تعلم الرياضيات.

وتختلف هذه الطريقة عن طريقة VAKT في نقطتين:

o تعتمد هذه الطريقة على أعمال الخبرة الحسابية للطالب في اختياره للمسائل الحسابية.

o اختيار الطالب للمسائل مما يجعله أكثر إيجابية و نشاطا و إقبالا على الحل.

٣- طريقة اورتون- جلنجهام Orton-Gillingham:-

تركز هذه الطريقة على تعدد الحواس والتنظيم أو التصنيف الترميز وتعليم التهجي، وتقوم على:

١- ربط الرمز البصري المكتوب للرقم مع اسم الرقم.

٢- ربط الرمز البصري للرقم مع نطق أو صوت الرقم.

٣- ربط أعضاء الكلام لدى الطفل مع مسميات الأرقام وأصواتها عند سماعه لنفسه أو غيره.

ثانياً: أساليب تدريس الكتابة

يجب الاهتمام بمهارات الاستعداد للكتابة، حيث تتطلب سيطرة عقلية وتوافق بصري وعددي وتميز بصري، بالتالي على المعلم مساعدة الطالب لتطوير هذه المهارات قبل البدء بتدريس الكتابة العقلية، ويتم تطوير التوافق العصبي البصري عن طريق الرسم بالأصابع، التلوين، أما التوافق بين العين واليد فعن طريق رسم دوائر ثم نقلها وكذلك تطوير التميز البصري للأحجام والأشكال والأرقام والتفاصيل، وهذا ينمي الإدراك البصري للارقام وتكوينها عند الطالب، ويمكن تدريب الحركات الكتابية بالكتابة على الصلصال أو الكتابة على الرمل.

١-طريقة فرنالدو: -

والتي أشرنا لها قبل قليل، والتي تعتمد أسلوب متعدد الحواس لتعلم الحساب وكتابة الرموز الرياضية.

٢- أسلوب أمنير: -

وهو أسلوبان لتعليم كتابة الارقام والرموز، والأول يستخدم اختبار قبلي في بداية الأسبوع ثم يدرس الطالب الرموز الرياضية التي أخفق بها للاختبار البعدي، وهو يفضل مع الطلبة الكبار الذين لديهم مهارات إملائية جيدة، والطريقة الثانية تناسب الأصغر سناً.

٣- علاج تشكيل الحروف: -

هناك عدد من الإجراءات لتدريس تشكيل الحروف، ومنها:

١- النمذجة.

٢- ملاحظة العوامل المشتركة الهامة.

٣- المنبهات الجسمية.

٤- التتبع.

٥- النسخ.

٦- التعبير اللفظي.

٧- الكتابة من الذاكرة.

٨- التكرار.

٩- تصحيح الذات والتغذية الراجعة.

ثالثاً: أساليب تدريس الرياضيات

هناك مبادئ عامة لتعليم الرياضيات بطريقة علاجية، وهذه مبادئ مرنة لا تقتصر على مستوى معين في الرياضيات بل يمكن تطبيقها في أي موضوع متسلسل فيه:

أ). الاهتمام بتوفير الاستعداد لتعليم الرياضيات:

حيث سيوفر القاعدة لتدريس الرياضيات والتعلّم قبل الرقمي مهم وأساسي للتعلّم اللاحق ويجب تعليمه للأطفال إن كانوا يفتقرون لمثل هذه المهارات، ومن هذه المهارات:

١- المطابقة.

٢- ملاحظة إدراك مجموعة من الأشياء معاً.

٣- العد الآلي.

٤- تسمية الرقم الذي يأتي بعد أو قبل رقم ما.

ب). استخدام التسلسل الرياضي أو مبدأ الانتقال من المحسوس (المادي) إلى شبه المحسوس إلى المجرد.

ج). إتاحة الفرصة للطالب للتدريب والمراجعة.

د). مراقبة أداء الطالب وتوفير التغذية الراجعة.

هـ). تعليم التصميم.

الفصل الثالث:

الرياضيات ... واستراتيجيات تدريسها

- مفهوم الرياضيات.
- مراحل تطور الرياضيات.
- مناهج الرياضيات والمعرفة الرياضية.
- استراتيجيات تدريس الرياضيات.
- الاتجاهات الحديثة لتدريس الرياضيات لذوي الإعاقة السمعية

مفهوم الرياضيات

علم الرياضيات هو علم ذو مفاهيم مُجردة، ومُصطلحات تدل على الكم والعدد فيه يدُل على مقدار وكمية الشيء المعدود القابل للزيادة او النُقصان، وعليه فلقد ذهب بعض العُلماء إلى ان يعرفوا علم الرياضيات بانه علم القياس، وراح البعض الآخر ليُعرفوها بأنها علم الحساب والهندسة والقياس وقد يلجأ البعض ليعرفوها بأنها دراسة البُنى المُجردة باستخدام البُرهان الرياضي والمنطق والتدوين الرياضي.

وتُعرف الرياضيات بأنها لُغة العلوم، إذا انها تتداخل مع كل العلوم في الطبيعة والعلوم الأخرى المختلفة القديمة والحديثة.

وتشمل الرياضيات الأساسية التي تدرس بالمدارس، دراسة الأعداد والكميات والصيغ والعلاقات. فعلى سبيل المثال، يدرس الحساب مسائل تتعلق بالأعداد، ويتضمن الجبر حل معادلات (وهي صيغ رياضية تقوم على المساواة) تمثل الأحرف فيها كميات مجهولة. بينما تدرس الهندسة خواص وعلاقات الأشكال في الفضاء.

أما الحوسبة فهي حل مسائل رياضية تتضمن إجراء العديد من العمليات العددية. والحاسوب أداة رياضية تقوم بالعمليات الحسابية بسرعة عالية. ويستخدم علماء الرياضيات الحاسوب لإجراء العمليات الحسابية المعقدة خلال دقائق قليلة، والتي قد يتطلب إجراؤها آلاف السنين باستخدام القلم والورقة.

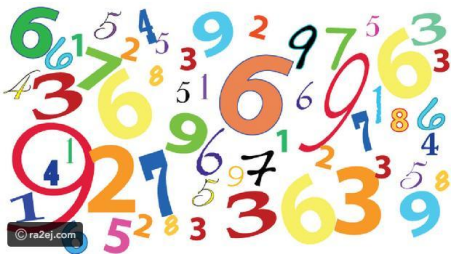
وتتطلب الرياضيات مهارات أهمها: التحليل الدقيق، والتّعليل الواضح، وتساعد تلك المهارات الناس على حل بعض الألغاز الصعبة التي تواجههم.

وتُبنى الرياضيات على المنطق، فانطلاقا بفرضيات قُبلت على نطاق واسع، استخدم علماء الرياضيات المنطق لاستخراج النتائج وتطوير نظم رياضية متكاملة.

أهمية الرياضيات

ويمكن تقسيم الرياضيات إلى رياضيات بحتة ورياضيات تطبيقية.

وتهتم الرياضيات البحتة بتطوير المعرفة الرياضية لذاتها دون اعتبار لتطبيق حالي عاجل، فمثلاً، قد يبتدع أحد علماء الرياضيات عالمًا خياليًا لكل شيء فيه أبعاد أخرى غير الطول والعرض والارتفاع. وتهتم الرياضيات التطبيقية بتطوير أساليب رياضية لتستخدم في العلوم والمجالات الأخرى.



والحدود بين الرياضيات البحتة والتطبيقية ليست دائمًا واضحة. فغالبًا ما تجد تطبيقات عملية لأفكار طورت في الرياضيات البحتة، وكثيرًا ما تقود أفكار في الرياضيات التطبيقية إلى أبحاث في الرياضيات البحتة.

ويتأثر كل جزء من حياتنا تقريبًا بالرياضيات. ولعبت الرياضيات دورًا أساسيًا في تطور التقنية الحديثة ـ كالأدوات، والتقنيات، والمواد، ومصادر الطاقة التي جعلت حياتنا وعملنا أكثر يسرًا.

في الحياة اليومية. تتدخل الرياضيات في تفاصيل حياتنا اليومية البسيطة منها والمعقدة. ففي الأمور البسيطة نتعرف على الوقت، وباقي نقودنا بعد شراء شيء ما، وفي الأمور المعقدة كتنظيم ميزانية البيت أو تسوية دفتر الشيكات. وتستخدم الحسابات الرياضية في الطبخ والقيادة والبستنة، والخياطة، ونشاطات عامة عديدة أخرى. وتؤدي الرياضيات كذلك دورًا في العديد من الهوايات والألعاب الرياضية.

في العلوم. للرياضيات دور هام في جميع الدراسات العلمية تقريبًا إذ تساعد العلماء على تصميم تجاربهم وتحليل بياناتهم. ويستخدم العلماء الصيغ الرياضية لتوضيح ابتكاراتهم بدقة، ووضع التنبؤات المستندة إلى ابتكاراتهم.

وتعتمد العلوم الفيزيائية، كغيرها من العلوم مثل الفلك، والكيمياء إلى حد كبير على الرياضيات. كما تعتمد العلوم الإنسانية كالاقتصاد، وعلم النّفس، وعلم الاجتماع بقدر كبير على الإحصاء وأنواع أخرى في الرياضيات. فمثلاً، يستخدم الاقتصادي الحاسوب لتصميم رياضي للأنظمة الاقتصادية. وتستخدم نماذج الحاسوب هذه مجموعة من الصيغ لمعرفة مدى التأثير الذي قد يحدثه تغير في جزء من الاقتصاد على الأجزاء الأخرى.

في الصناعة. تساعد الرياضيات الصناعة في التصميم، والتطوير، واختبار جودة الإنتاج والعمليات التصنيعية. فالرياضيات ضرورية لتصميم الجسور، والمباني والسدود والطرق السريعة، والأنفاق، والعديد من المشاريع المعمارية والهندسية الأخرى.

في التجارة. تُسْتَخْدَم الرياضيات في المعاملات المتعلقة بالبيع والشراء. وتكمن حاجة الأعمال التجارية الى الرياضيات في حفظ سجلات المعاملات كمستويات الأسهم، وساعات عمل الموظفين ورواتبهم. ويستخدم المتعاملون مع البنوك الرياضيات لمعالجة واستثمار سيولتهم النقدية. وتساعد الرياضيات كذلك شركات التأمين في حساب نسبة المخاطرة وحساب الرسوم اللازمة لتغطية التأمين

مراحل تطور الرياضيات

- ظهرت الرياضيات بداية كحاجة للقيام بالحسابات في الاعمال التجارية، ولقياس المقادير، كالأطوال والمساحات، ولتوقع الاحداث الفلكية، يمكن اعتبار الحاجات الثلاث هذه البداية للأقسام العريضة الثلاث للرياضيات، وهي دراسة البنية، الفضاء، والتغير.
- ظهرت دراسة البنى مع ظهور الاعداد، وكانت بداية مع الاعداد الطبيعية والاعداد الصحيحة والعمليات الحسابية عليها، ثم ادت الدراسات المعمقة على الاعداد الى ظهور نظرية الاعداد. كما ادى البحث عن طرق لحل المعادلات الى ظهور الجبر

المجرد، ان الفكرة الفيزيائية الشعاع تم تعميمها الى الفضاءات الشعاعية وتمت دراستها في الجبر الخطي.

- ظهرت دراسة الفضاء مع الهندسة، وبدأت مع الهندسة الاقليدية وعلم المثلثات، في الفضائيين ثنائي وثلاثي البعد، ثم تم تعميم ذلك لاحقا الى علوم هندسية غير اقليدية، لتلعب دورا في النظرية النسبية العامة.
- ان فهم ودراسة التغير في القيم القابلة للقياس هو ظاهرة عامة في العلوم الطبيعية، فظهر التحليل الرياضي كأداة مناسبة للقيام بهذه العمليات، حيث ان الفكرة العامة هي التعبير عن القيمة بتابع، ومن ثم يمكن تحليل الكثير من الظواهر على اساس دراسة معدل تغير هذا التابع.
- ومع ظهور الحواسيب، ظهرت العديد من المفاهيم الرياضية الجديدة، كعلوم قابلية الحساب، تعقيد الحساب، نظرية المعلومات، والخوارزميات. العديد من هذه المفاهيم هي حاليا جزء من علوم الحاسوب.
- حقل اخر هام من حقول لرياضيات هو الاحصاء، الذي يستخدم نظرية الاحتمال في وصف وتحليل وتوقع سلوك الظواهر في مختلف العلوم، بينما يوفر التحليل الرياضي طرقا فعالة في القيام بالعديد من العمليات الحسابية على الحاسوب، مع اخذ اخطاء التقريب بالاعتبار.
- كان الكتبة البابليون منذ ٣٠٠٠ سنة يمارسون كتابة الأعداد و حساب الفوائد و لاسيما في الأعمال التجارية ببابل و كانت الأعداد و العمليات الحسابية تدون فوق ألواح الصلصال بقلم من البوص المدبب ثم توضح في القرن لتجف و كانوا يعرفون الجمع و الضرب و الطرح و القسمة و لم يكونوا يستخدمون فيها النظام العشري المتبع حاليا مما زادها صعوبة حيث كانوا يتبعون النظام الستيني الذي يتكون من ٦٥٠ رمزا للدلالة على الأعداد من ١-٦٠ و طور قدماء المصريين هذا النظام في مسح الأراضي بعد كل فيضان لتقدير الضرائب كما كانوا يتبعون النظام العشري و

هو العد بالآحاد و العشرات و المئات لكنهم لم يعرفوا الصفر لهذا يكتبون ٥٠٠ بوضع ٥ رموز يعبر كل رمز على ١٠٠.

- وأول العلوم الرياضية التي ظهرت قديما الهندسة لقياس الأرض وحساب المثلثات لقياس الزوايا والميول في البناء. وكان البابليون يستعملونه في التنبؤ بمواعيد الكسوف للشمس والخسوف للقمر. وهذه المواعيد كانت مرتبطة بعبادتهم. وكان قدماء المصريون يستخدمونه في بناء المعابد وتحديد زوايا الأهرامات. وكانوا يستخدمون الكسور وتحديد مساحة الدائرة بالتقريب.

جذور النظريات القديمة

وكانت الرحلة إلى مصر ضرورية في حياة كل باحث عن الحقيقة: اوريفو، هوميروس، صولون، أفلاطون وغيرهم.

هذا هو طاليس المالطي الذي أخذ الهندسة المساحية وعلم الأصوات من الكهنة المصريين ينصح فيثاغورس بالرحلة إلى مصر قال: " إننا معشر الإغريق مازلنا أطفالا في المدارك وحتى يصبح العالم عالما عليه بالمنهل الرافد في مصر "

وقد تحدث برفيوس عن رحلة فيثاغورس إلى مصر قال " بعد أن استقبل أحمس ملك مصر (٥٦٨-٢٥٦ ق م) فيثاغورس أعطاه رسائل توصية لكهنة أون هليوبوليس (عين شمس) الذين أرسلوه بدورهم إلى كهنة منف باعتبارهم الأعرق ولم يكن المقصود من هذا الإجراء سوى إبعاده عنهم.

و لكن كهنة منف و لذات الأسباب أرسلوه إلى كهنة طيبة (الأقصر) و لعدم عثورهم على عذر إبعاد هذا الذي وفد على معبدهم بتوصية من الملك اعتقدوا أن في استطاعتهم التخلص منه إذا أجبروه على الخضوع لنظام فيه قسوة شديدة من خلال أوامر غاية في الصرامة و مختلف كل الاختلاف عن نظام التربية الهيلينية كان المقصود دفعه الى اليأس ثم عدوله عن مهمته لكن فيثاغورس الذي خيب ظنهم و صبر على ذلك منفذا في

همة و نشاط كل ما يطلب منه فأثار إعجابهم و احترامهم و سمحوا له بالتضحية للآلهة أمون و هو أمر لم يكن مسموحا به لغريب قبله و فتحوا له أبواب مكتبة المعبد و بدأ ينهل من ذخيرتها في نهم و صبر فتعلم الهندسة و اللاهوت و ظل يغترف من هذا البحر ٢٢ عاما

وعاد ليخرج للعالم نظريته التي اشتهرت باسمه في المثلث القائم الزاوية: حاصل مجموع مربع المنشأ على الوتر يساوي مجموع المربعين المنشأين على الضلعين الآخرين والتي فتح بها آفاقا جديدة في علوم الرياضيات والتصميم الهندسي

مـن اخترع الصفر؟

اختلف المؤرخون في أصل الصفر ومنبته فرجع أكثرهم ومنهم الدكتور أحمد سليم سعيدان أنه هندي الأصل " إن العرب لم يبتكروا فكرة الصفر ولا شكله وإنما أخذوهما مع الحساب الهندي فإن لم يكن لهم فضل في هذا الصدد فلعل فضلهم في ترسيخ استعمال الصفر ليملأ المنزلة الخالية في كل خال بدون استثناء كما أن العلماء السابقين الذين تكلموا عن الأرقام الهندية والحساب الهندي ذكروا الصفر ضمن كلامهم في هذا المقام

ويبدو أن القول هو الأشبه لاعتماد المتقدمين له، لأن الأقوال الأخرى لا تستند إلى دليل مقنع وكان الهنود يستعملون (سونيا) أو الفراغ لتدل على معنى الصفر، ثم انتقلت هذه اللفظة الهندية إلى العربية باسم (الصفر)، ومن هنا أخذها الإفرنج واستعملوها في لغاتهم فكان في ذلك(cipher) و(chiffre) ومن الصفر أتت الكلمة (zéphyr) و (ciffer) ثم تلقت عن طريق الاختصار فأصبحت (zéro).

وقد زعم البعض أن كلمة الصفر العربية تعريب لكلمة الصفر الهندية

(شونيا=SUNYA) و ليس هذا بشيء قال الدكتور سعيد في قصة الأرقام و الترقيم " الصفر بمعنى الخلو كلمة عربية أصلية وُجدت من قبل الحساب الهندي و من قبل الإسلام " و نحوه في مقدمة تحقيق الفصول في الحساب الهندي و بعد قرنين و نصف من الزمان أخذ ليوناردو دافنشي عن العرب طريقتهم في كتابة الأرقام من اليمين إلى اليسار كذلك أخذ عنهم الصفر و كتبه باللاتينية Cephir و في إيطاليا تحولت الكلمة إلى Zefro ثم Zéro و في فرنسا قرأها الناس Chiffre بمعنى الغريب ثم تحولت الكلمة في بريطانيا إلى Cipher ثم Zéro في ألمانيا نطقها الناس Ziffer و هكذا تخلصت أوروبا من نظام الأعداد الرومانية بفضل الرياضيين العرب إذ أصبحت قيمة العدد الواحد تتغير في هذا النظام وفق مكانه في الآحاد أو العشرات أو المئات و هو ما كان له بالغ الأثر في اختصار العمليات الحسابية فيما بعد .

ومال البعض إلى الصفر ربما كان من اخترع الإغريق أو الرومان لأن جداول بطليموس الفلكية

(المجسطي) التي كانت في القرن الثاني الميلادي فيها إشارة للصفر كما أن بعض المخطوطات العربية في الحساب تتكلم عن الصفر الرومي إلا أن منهم من اقتصر على نسبة صورة الصفر الدائرية للإغريق دون اختراع أصل الصفر و ذلك لأن الصفر من ابتكار الحضارة البابلية و زعموا أن الهنود أخذوا الشكل عن طريق الإغريق و ذهب البعض كما في الفترة السابقة إلى أن الصفر من صنع الحضارة البابلية فالبابليون لم يستعملوا رمزا للصفر لكنهم تركوا مكانه فراغا إلى أن كان أخر عهد الكلدانيين و هو من أصحاب الحضارة البابلية أيضا فجعلوا للصفر رمزا مميزا

ومن المعروف أن للأرقام الرومانية أشكال عديدة بحيث يصعب تعلمها بسهولة، ولما جاء العرب شعروا بصعوبتها فنقبوا في الأرقام الهندية فوجدوا أن فكرتها أفضل بكثير من السابقة فاخذوا عن الهنود أرقامهم بعد أن طوروها وشذبوها لتكون أكثر فعالية،

ولهذه الأرقام العديد من المزايا منها:

أنها تقصر على عشرة أشكال بما فيها الصفر، ومن هذه الأشكال يمكن تركيب أي عدد مهما كان كبيرا بينما الأرقام الرومانية تحتاج إلى أشكال عديدة وتشمل على أشكال جديدة للدلالة على بعض الأعداد.

ومن مزاياها أيضا – أي الأرقام العربية أو الهندية – أنها تقوم على النظام العشري، وعلى أساس القيم الوضعية بحيث يكون للرقم قيمتان: قيمة في نفسه، كقيمة الأربعة في العدد ٤ ، وقيمة بالنسبة إلى المنزلة التي يقع فيها، كقيمة الثلاثة في العدد ٢٣٤ وهي ثلاثين.

ولعل من أهم مزايا هذا النظام هو إدخال الصفر في الترقيم واستعماله في المنازل الخالية من الأرقام، ولما كانت لها أية ميزة، بل لما فضلتها الأمم على الأنظمة الأخرى المستعملة في الترقيم.

وللصفر فوائد أخرى، فلولاه لما استطعنا إن نحل كثيرا من المعادلات الرياضية من مختلف الدرجات بالسهولة التي نحلها بها الآن، ولما تقدمت فروع الرياضيات تقدمها المشهود، وكذألك لم تتقدم المدنية هذا التقدم العجيب ومن الغريب إن الأوروبيين لم يتمكنوا من استعمال هذه الأرقام إلا بعد انقضاء قرون عديدة من اطلاعهم عليها، أي انه لم يعم استعمالها في أوروبا والعالم إلا في أواخر القرن السادس عشر.

دور العرب في تطوير الرياضيات

لعب العرب و المسلمون دورا كبيرا في تطوير علوم الرياضيات و الفلك و الفيزياء و التي كانت مترابطة معا بكل كبير في عصورهم فالعرب جمعوا من شتى أنحاء المعمورة المعارف الرياضية و عملوا على الدمج بين المعارف الشرقية و الغربية و المحلية و الآثار اليونانية و البيزنطية و الهندية و الفارسية و غيرها الكثير بالإضافة إلى إثرائهم لها و الإضافة عليها و يرجع للعرب إضافات مهمة للرياضيات

أهمها : تطوير و اعتماد الحساب الهندي و هو ما يسمى الآن بالنظام العشري في الترقيم و الحساب و تحويل علم الجبر إلى دراسة لطرق حل المعادلات الجبرية بعد أن كانت معالجة اليونانيون القدماء له ترتكز على دراسة خواص الأعداد .

وفي خلافة أبي جعفر المنصور ترجمت بعض إعمال العالم السكندري القديم بطليموس القلوذي CLAUDIUSPTOLOMY (ت .١٧٠ م)، ومن أهمها كتابه المعروف، باسم "المجسطي". واسم هذا الكتاب في اليونانية"(EMEGAL MATHEMATIKE) "أي الكتاب الأعظم في الحساب. والكتاب دائرة معارف في علم الفلك والرياضيات سد هانتا SIDDHANTA أي المعرفة والعلم والمذهب وقد ظهرت الترجمة العربية في عهد أبي جعفر المنصور بعنوان السند هند ومع كتاب السند هند دخل علم الحساب الهندي بأرقامه المعروفة في العربية بالأرقام الهندية المعروفة فقد تطور على أثرها علم العدد عند العرب

أول من أدخل الصفر في علم الحساب هو العالم المسلم محمد بن موسى الخوارزمي المتوفى عام ٨٥٠ م وكان هذا الاكتشاف في علم الحساب نقلة كبيرة في دراسة الأرقام وتغيرا جذريا لمفهوم الرقم.

الخوارزمي: هو محمد بن موسى الخوارزمي أبرز شخصية في تاريخ الرياضيات القديم أحد كبار المفكرين المسلمين أكبر علماء الرياضيات الذين أضافوا إلى كنوز المعرفة الثمينة قد أثر في الفكر الرياضي تأثيرا لم يكن لسواه مثله قي العصور الوسطى خلف الخوارزمي في العلوم الرياضية وفي الفلك آثارا نفيسة تعد مفخرة لإنتاج العقل الإنساني بعض ما قيل عنه " الخوارزمي وضع الجبر وعلمه وعلم الناس أجمعين علم الحساب "

وضع الخوارزمي كتابا في أصول الحساب الهندي فهو أول من دعا إلى استعمال الأرقام ومنها الصفر عوضا عن الحروف وسماها " الأرقام الهندية " وبدأ الخوارزمي كتابا في أصول الحساب الهندي في سنة ٨١٣ م مع الزمن أصبح اسمه علما بسبب

وضعه لطريقة الحساب العشرية وإدخالها لاستعمال الصفر في العد والحساب وقد شرح الخوارزمي كيفية استعمال الصفر بقوله " انه إذا لم يكن هناك رقم يقع في مرتبة العشرة استعيض عنه بدائرة احتفاظا بالسلسلة الحسابية

وأضاف المسلمون نظام الصفر مما جعل الرياضيين العرب يحلون الكثير من المعادلات الرياضية من مختلف الدرجات فقد سهل استعماله لجميع أعمال الحساب و خلص نظام الترقيم مت التعقيد و لقد أدى استعمال الصفر في العمليات الحسابية إلى اكتشاف الكسر العشري الذي ورد في كتاب مفتاح الحساب للعالم الرياضي جميشيد بن محمود غياث الدين الكاشي (ت ٨٤٠ هـ ١٤٣٦ م) و كان هذا الكشف المقدمة الحقيقية للدراسات و العمليات الحسابية المتناهية في الصفر و استخرج إبراهيم الفزاري جدولا فلكيا يبين مواقع النجوم و حساب حركتها و هو ما عرف بالزيج و كان من علماء بيت الحكمة في بغداد محمد بن موسى الخوارزمي (ت ٢٣٢ هـ ٨٤٦ م) الذي عهد إليه المأمون بوضع كتاب في علم الجبر فوضع كتابه : " المختصر في حساب الجبر و المقابلة و هذا الكتاب هو الذي أدى إلى وضع لفظ الجبر و إعطائه مدلوله قال ابن خلدون " علم الجبر و المقابلة (أي المعادلة) من فروع علوم العدد و هو صناعة يستخرج بها العدد المجهول من العدد المعلوم إذا كان بينهما صلة تقتضي ذلك فيقابل ببعضها البعض و يجبر ما فيها من الكسر حتى يصير صحيحا فالجبر علم عربي سماه العرب بلفظ من لفتهم و الخوارزمي هو الذي خلع عليه هذا الاسم الذي انتقل إلى اللغات الأخرى بلغة العربي ALGEBRA و ترجم هذا الكتاب للاتينية الجور تمي ALGERISMO ثم عدل للجرزومو ALGERISMO للدلالة على نظام الأعداد و علم الحساب و الجبر و طريقة حل المسائل الحسابية و ظهرت عبقرية الخوارزمي في الزيج أو الجدول الفلكي الذي صنعه و أطلق عليه اسم " السند هند الصغير " و قد جامع فيه بين مذهب الهند و مذهب الفرس ومذهب بطليموس (مصر) فاستحسنه أهل زمانه ذلك و انتفعوا به مدة طويلة فذاعت شهرته وصار لهذا الزيج أثر كبير في الشرق والغرب وقد نقل الغرب العلوم الرياضية عن العرب وطوروها وعرف

الحساب أباكوس ABACUS أو أباكس لوحة العد و هي عبارة عن إطار وضعت به كرات للعد اليدوي و كانت هذه اللوحة يستعملها الإغريق و المصريون والرومان وبعض البلدان الأوروبية قبل وصول الحساب العربي أوروبا في القرن ١٣ وكان يجري من خلال لوحة العد الجمع والطرح والقسمة والضرب .

لقد برع العرب في العلوم الرياضية و أجادوا فيها و أضافوا إليها إضافات هامة أثارت الإعجاب و الدهشة لدى علماء الغرب فاعترفوا بفضل العرب و أثرهم الكبير في تقدم العلم و العمران لقد اطلع العرب على حساب الهنود فأخذوا عنه نظام الترقيم إذ أنهم رأوا أنه أفضل من النظام الشائع بينهم و هو نظام الترقيم على حساب الجمل و كان لدى الهنود أشكال عديدة للأرقام هذب العرب بعضها و كونوا من ذلك سلسلتين عرفت إحداهما بالأرقام الهندية و هي التي تستعملها هذه البلاد و أكثر الأقطار العربية و الإسلامية و هي (١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩) و عرفت الثانية بالأرقام الغبارية و قد انتشر استعمالها في بلاد الغرب و الأندلس و عن طريق الأندلس دخلت هذه الأرقام إلى أوروبا و عرفت باسم الأرقام العربية (ARABIC NUMBER) و هي (١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩) و ليس المهم هنا تهذيب العرب للأرقام و توفيقهم في اختيار هاتين السلسلتين أ، إدخالهما إلى أوروبا بل المهم هو إيجاد طريقة جديدة لها و هي طريقة الإحصاء العشري و استعمال الصفر لنفس الغاية التي نستعملها الآن .

المساهمات العربية في الرياضيات

أولا: في مجال الحساب:

يعتبر علماء العرب أول من طور العمليات الحسابية الأربع، الجمع والتضعيف التنصيف التفريق، الضرب وقد قاموا بتقسيم الأعداد إلى ثلاثة أنواع هي:

١.**أعداد تامة**: وهي التي قننها أبو البنا المراكشي بقوله إن العدد التام هو العدد الذي يساوي مجموع أجزاءه (قواسمه)

العدد ٦ عدد تام لأن ٦ = ١+٢+٣

٢.**أعداد زائدة**: العدد الزائد هو ما يكون أقل من مجموع أجزاءه (قواسمه).

العدد ١٢ عدد زائد لأن < ١+٢+٣+٤+٦

٣.**العدد الناقص**: هو العدد الذي يكون أكبر من مجموعة أجزاءه

مثل العدد ١٠ > ١+٢+٥

كما أوجد ثابت بن قرة قاعدة للأعداد المتحابة وهي أن يكون مجموع قواسم أحد العددين مساويا للأخر فمثلا: (٢٢٠، ٢٨٤) عددان متحابان لأن:

مجموعة قواسم ٢٢٠: ١+٢+٤+٥+١٠+١١+٢٠+٢٢+٤٤+٥٥+١١٠=٢٨٤

مجموعة قواسم ١:٢٨٤+٢+٤+٧١+١٤٢=٢٢٠

كما قام الكاشي بوضع الكسور العشرية في كتاب الرسالة المحيطية ولأول مرة بالتاريخ، حيث عبر عن:

ط٢=٦.٢٨٣١٨٥٧١٧٩٨٦٥

ثانيا: في مجال الجبر:

- أول كتاب عرف في الجبر هو **كتاب الخوارزمي**: الجبر والمقابلة، والذي صنف به المعادلات وقد ذكر الخوارزمي بأن الجبر يقوم على ثلاث ضروب هي: جذور وأموال وعدد.
- أسس حساب اللوغاريتمات سميت هكذا نسبة الخوارزمي واضعها.

- اللوغاريتمات هي الحساب الذي يحول عمليات الضرب إلى جمع وعمليات القسمة إلى طرح.
- وضع معادلات متعددة وكثير منها لا يزال مستعملا اليوم.

س٢ + س٥ = ٢٤ ٢س + ٥ = س٢

- وقد توصل إلى حل المعادلات من الدرجة الثانية واستخراج قيمة جذورها.
- وعلم المسألة الحسابية والجبرية بأسلوب واضح ومتسلسل.
- لقد وضع حلولا هندسية لمعادلات من الدرجة الثانية.
- وقد قدم العرب حلولا لمعادلات من الدرجة الثالثة والرابعة واكتشفوا النظرية التي تقول:
- مجموع مكعبين لا يكون عددا مكعبا وهذه أساس نظرية فيرما الشهيرة:

أ ن + ب ن = جـ ن التي لا يمكن حلها عند ن > ٢

في مجال حساب المثلثات والهندسة:

لقد ترجم العرب كتاب أصول إقليدس وزادوا عليه حيث قدم ابن الهيثم نظريات ومسائل منها: كيف ترسم مستقيمين من نقطتين مفروضتين داخل دائرة معلومة إلى أي نقطة مفروضة على محيطها بحيث يصنعان مع المماس المرسوم ممن تلك النقطة زاويتين متساويتين.

كما قدم البيروني برهانا لمساحة المثلث بدلالة أضلاعه كما أن الغرب عرفوا هندسة إقليدس عن طريق العرب ومن مآثر العرب في حساب المثلثات هو استخدامهم النسب المثلثية الست حيث كشف التبانية العلاقة:

جتا أ = جتا ب جتا جـ + جا ب جا جـ جتا أ الخاصة بالمثلث الكروي المائل

حيث أن أ، ب، جـ تمثل أضلاع المثلث، أ زاوية أ بالمثلث

واكتشف جابر بن الأفلح العلاقة:

جتا ب = جتا ب جا أ الخاصة بالمثلث الكروي القائم الزاوية في جـ

كما اكتشف التباني قانون إيجاد ارتفاع الشمس:

س = أ جا (٩٠-أ) / جا أ

وقد اكتشف العرب العلاقات بين الجيب والمماس والقاطع ونظائرهما ومعرفة القاعدة الأساسية لمساحة المثلثات الكروية وعملوا الجداول الرياضية للمماس والقاطع وقاطع التمام

وقد حل القباني المعادلة جا س/جتا س=١ حيث توصل إلى أن:

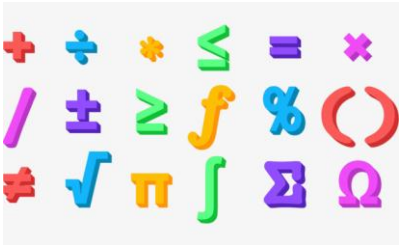
جا س= س/ (جذر س ٢+١)

وتوصل ابن يونس إلى قانون:

جتا س جتا ص=٢/١ جتا (س+ ص) +٢/١ جتا (س - ص)

مناهج الرياضيات والمعرفة الرياضية

يبدو للوهلة الأولى أن الرياضيات مختلفة عن سائر العلوم، فهي تشكل عالمًا مستقلاً وأصيلاً يرتكز على العقل النظري المحض من دون اللجوء إلى الواقع الخارجي أو إلى المختبرات والأدوات سواء البسيطة أو المعقدة منها. ولقد ذهب البعض إلى حدّ القول أنّ عالِم الرياضيات لا يحتاج إلا إلى لوح أسود وطبشورة. من جهة أخرى علينا أن نلاحظ صعوبة التعريف بالرياضيات بسبب فروعها المتنوعة وموضوعاتها وميادينها الغنية.



مع ذلك يمكن الأخذ **بتعريف ديكارت للرياضيات** على أنها علم النظام والقياس. والواقع أنه لا يمكن

الكلام عن رياضيات واحدة بعينها. ولكن كل كلام على الرياضيات لا بدّ وأن يشتمل على كافة فروعها. فالحساب هو علم الكمّ المنفصل أو علم العدد، والجبر هو الحساب التعميمي، والهندسة هي علم الكم المتصل أو الأحجام القابلة للقياس، ومنذ القديم كان للرياضيات شأن عظيم إذ أن فيثاغورس استطاع أن يوحد العالم في نظام رياضي وحسابي وأشار أفلاطون من جهته إلى أهمية الرياضيات من خلال ما كتبه على مدخل مدرسته الأكاديمية: من ليس رياضي لا يدخل هنا.

*- أصل ومصدر الرياضيات

ما هو أصل ومصدر المفاهيم الرياضية؟ هل هذه المفاهيم متأتية من التجربة الحسية أم أن مصدرها هو العقل المحض؟

أ- النظرية التجريبية:

إن نزعة التجريب تعتمد على المذهب القائل بأولية التجربة وأسبقيتها. فالحقيقة ليست مستقلة عن التجربة بل هي تابعة لها ونابعة منها. والمفاهيم الرياضية هي حقائق مستمدة مباشرة من التجربة الحسية ومن الملاحظة. وفي هذا الصدد كتب جون ستيوارت ميل (J.S. Mill) أن النقاط والخطوط والدوائر الموجودة في تفكيرنا ليست سوى نسخًا من الخطوط والنقاط والدوائر التي عرفناها بالتجربة وخبرناها بالحس. فالوقائع والموضوعات هي التي مهدت لظهور المفاهيم الرياضية، فمن الأفق استوحى الفكر الرياضي مفهوم الخط، ومن الشمس صدرت فكرة الدائرة، وعن جذع الشجرة ولد مفهوم الأسطوانة، كذلك فإن فكرة العدد جاءتنا من خلال إدراكنا لتعددية الموضوعات المحسوسة.

وبالرغم من أن المفاهيم الرياضية تتبدى مثالية، فإننا نلاحظ أنها تنطبق على الوقائع وعلى التجربة. فالرياضيات تستخدم علميًا لقياس الظواهر الفزيائية. ولا يمكن لأحد أن يماري في التشابه الموجود ما بين المفاهيم الرياضية من جهة وما بين الوقائع

التجريبية من جهة أخرى. وهذا التطابق ما بين الترميز الرياضي والواقع فسّره اتباع التجريب بأسبقية التجربة على الواقع، وبكون المفاهيم الرياضية نسخًا عن المعطى الحسي والتجريبي، وهذا ما رفضته النظريات المثالية التي قدّمت الفكر على الواقع.

ب- النظرية المثالية (العقلية)

يرى بعض الفلاسفة المثاليون أن المفاهيم الرياضية هي مبادئ قَبْلية (a priori) بديئة سابقة على التجربة ومستقلة عنها، فالعقل هو الذي ينتجها بغضّ النظر عن الوقائع. ويعتقد أفلاطون بوجود عالم مثالي أي عالم من الأفكار والجواهر. إنه العالم الحقيقي حيث تسعى الموضوعات الواقعية الحسية إلى محاكاته ومماثلته.

ويقول غوبلو (Goblot) إذا كانت موضوعات العلوم التجريبية محكومة بقوانين تجريدية تستهدف تفسير ومعرفة الواقع، فإن الرياضيات من جهتها، هي معرفة مستقلة عن الوقائع، وليست بحاجة لأن تكون موضوعاتها واقعية لكي تكون صحيحة وواضحة. بهذا الشكل، فإن المكان الهندسي هو امتداد عقلاني محض وليس امتدادًا محسوسًا. فالخط الذي نرسمه وكذا الدائرة، لا تتمتع بالكمال أما فكرة الخط وفكرة الدائرة فهما تابعتان لعالم الأفكار والجواهر، وهما أفكار رياضية كاملة حسبما يدعي أفلاطون.

فالمفهوم الرياضي هو الفكرة المكتملة التي يحتذي عالم الرياضيات حذوها ويشتغل في عملياته من خلالها. هذا يعني أن المفاهيم الرياضية موجودة في عالم مثالي محلق ومكتمل، ثم تأتي الموضوعات والأشكال الواقعية لتستوحي منها طابعها الرياضي. وكما تحدث أفلاطون عن عالم مثل يشتمل على أفكار رياضية، فقد اعتبر كانط (E. Kant) المكان شكلاً قبليًا للحواس، والكمية مقولة قَبْلية من مقولات الذهن. فالمفاهيم الرياضية هي من طبيعة العقل ذاته فهي عامة وضرورية وثابتة بعكس الوقائع الاختبارية.

ج- النظرية العملانية:

يعود الخطأ في النظريتين السابقتين إلى إهمال الجانب البنائي العملي (Le caractère opératoire) في الفكر الرياضي. فالرياضيات ليست انعكاسًا سلبيًا للوقائع المحسوسة والتجريبية ولا هي انعكاس للفكر المجرد. إنها تُمثل النشاط المبدع في الفكر الإنساني ومن المستحيل أن نفصل العمليات الرياضية عن الفكر أو عن التجربة. فالاتجاه العقلاني يغلط بجعله المفاهيم الرياضية محلقة في عالم مثالي منقطع عن الواقع. فالرياضيات ليست علومًا عقلية خالصة بل هي متصلة بأصلها الاختباري وبمطابقتها للعمليات الرياضية. فالمفاهيم والبديهيات الرياضية، وإن كانت ذات طابع عقلي وإبداعي، إلا إنها وثيقة الصلة بأصلها الحسي.

وبالفعل فإن العمليات الرياضية النظرية كانت في الأصل تقنيات عملانية محسوسة. فالهندسة كانت عملية مسح للأراضي بطريقة القسمة التربيعية. والأعداد كانت مرتبطة بأعضاء الجسم وخصوصًا الأيدي والأصابع. فالأعداد الرومانية هي على شكل الأصابع المنفرجة V، أو المتوازية III، أو المتقاطعة X.

كما أن حساب البيع كان يعتمد قديمًا على مماثلة كميات الأغراض بكميات من الحصى، فقد كانت كميات الحصى شواهد محسوسة على عمليات البيع بالحصى.

بهذا الشكل فإن الكائنات الرياضية ليست لا أشياء مدركة بالحس ولا أفكار متأملة بالنظر العقلي. ولكنها أدوات تقنية وعملانية، أي أدوات صالحة لإجراء العمليات.

كذلك فإن مفاهيم العدد، لها أصل تقني وعملي شبيه تمامًا بما رأيناه عن الهندسة المتأتية من مسح الأراضي. فالعدد بدأ وثيق الصلة بالموضوعات المادية التي نحسها ثم انطلقت العمليات نحو الطابع التجريدي التعميمي. والقيمة التي تتخذها الأعداد في عالم العمليات الرياضية تتأتى من صلاحيتها للعمليات وليس من مصادرها سواء منها المثالية أم الواقعية.

فالعدد صفر على سبيل المثال لا يمثل شيئًا على أرض الواقع، مع ذلك لا غنى عنه في العمليات الرياضية. كذلك هو الأمر بالنسبة للأعداد السلبية (nb. négatives) والكسور والأعداد المتخيلة، فهي جميعًا تمتاز بقدرتها على إجراء العمليات الرياضية.

د- البرهنة:

البرهنة حسب لايبنتز هي طريقة منطقية، من خلالها، تصبح قضية من القضايا ذات طابع يقيني. وفي القديم كان القياس الأرسطي نموذجًا للبرهان الضروري لأنه يؤمن مطابقة كاملة بين النتيجة والمقدمات، فهو نموذج للبرهان الحشوي.

وإضافة إلى هذا البرهان الأرسطي الاستدلالي فقد وجد برهان آخر عند أرسطو سُمِّيَ بالاستقراء، وهو نموذج للبرهنة الخصبة، لكنه لا يوفر الضرورة واليقين، بل إنه نقلة غير يقينية من الأجزاء إلى الكل فهو يفتقر بالتالي إلى الضمانة المنطقية.

أما البرهان الرياضي فهو يحقق في الوقت ذاته الضرورة المنطقية الاستدلالية والخصوبة الاستقرائية. فهو في الأساس برهان حشوي (تكراري) يعتمد الاستدلال ليوفر مماثلة كاملة داخل القضايا ذاتها، وبينها وبين المقدمات. مع ذلك فإن البرهان الرياضي ليس عبارة عن استدلال بسيط أو قياس إثباتي على النمط الأرسطي. فالقياس وإن كان ضروري بالإطلاق، إلا أنه تكراري ولا يضيف شيئًا إلى معرفتنا.

فعندما نستنتج بالقياس الإثباتي أن سقراط فانٍ = (مائت)، فإن هذه النتيجة هي أساسًا متضمنة في المقدمة العامة الكبرى: كل إنسان فان.

فالقياس الأرسطي الذي يسمى استدلالاً أو استنساخًا ما هو إلا برهان عقيم = (لا ينتج معلومات جديدة)، فهو ينتقل من العام (المقدمات الكبرى) إلى الخاص (النتيجة) حيث ينقطع الاستنتاج.

إن القياس الاستدلالي الأرسطي يعتمد فقط على علاقة التضمن أو الاشتمال. أما البرهنة الرياضية المعروفة بدقتها وخصوبتها فهي على خلاف القياس الإثباتي مبدعة وخلاقة لأنها تصوغ علاقات أكثر تنوعًا من علاقة التضمن والإنتماء.

فمسألة التكرار والتماثل في العلوم الرياضية ليست واضحة بل ينبغي أن نعمل على إيجادها عبر بعض الاستدلالات والمماثلات، وهذا ما يضفي على الرياضيات طابع الخلق والإبداع وطابع البنائية، خاصة لأن المماثلات لا تبرز إلا نتيجة سلسلة من الاستبدالات، وكل استبدال أو تدخل يدل على خاصية الإبداع التي يتمتع بها الفكر الرياضي.

الواضح إذًا أن المماثلات الرياضية تخترع اختراعًا. ومن الأمثلة على ذلك عندما نتساءل رياضيًا عن مجموع زوايا المتعدد الأضلاع (الـ Polygone) فإن الفكر الرياضي يعمل على إنشاء وبناء مثلثات داخل هذا المتعدد الأضلاع لكي نحصل على مجموع زواياه. وفي هذه الامتدادات البنائية دلالة على أن العمليات الرياضية هي إبداعية وخلاّقة.

يلاحظ غوبلو أن القياس الإثباتي وكذلك الاستدلال الأرسطي ينطلقان في الأغلب من الخاص إلى العام. أما البرهان الرياضي فهو برهان تعميمي. فعندما أعرف مجموع زوايا المثلث يمكنني أن أعرف بالبرهنة الرياضية مجموع زوايا المتعدّد الأضلاع. فمن خلال حالة خاصة أنطلق لمعرفة حالات أخرى عبر الربط أو الإبدال وما شابه من العمليات الرياضية. فالبرهنة الرياضية، بالرغم من كونها استدلالية وحشويه، إلا أنها تستخدم بعض البناءات الجديدة من مثل المبادرة إلى إجراء امتداد في رسم هندسي أو إضافة رموز في معادلة بهدف الوصول إلى حل جديد.

وإضافة إلى هذا الفكر البنائي يذهب "بوانكاريه" إلى حدّ الاعتقاد بفاعلية الحدس في البرهنة الرياضية، فيقول إن الحدس هو الأداة الأكثر ملاءمة للإبداع في الفكر الرياضي وسواء أكانت حسية أم عقلية فإن الحدوس، أي المعارف المباشرة الفجائية،

لها مكانتها في الفكر الرياضي. ففيما وراء الموضوعات الحسية والأشكال يبدو أن الأعداد وكذلك الأشكال المنطقية الصورية هي محصّلة ضرورية لعمل الحدس ولعمل التخيل الخلاق.

مع ذلك علينا أن نؤكد أن البرهنة الرياضية لا تعتمد حصرًا على الحدوس، بل هي مضطرة لاستخدام الطرائق المنطقية، لأن المنطق هو الأداة الرئيسية في عمليات البرهنة وهو الطريق الوحيد للحصول على اليقين الرياضي.

ومن أساليب البرهنة المنطقية المتبعة في الرياضيات الأسلوب التحليلي الذي يعمل على تحليل المسائل إلى معطيات وقضايا بسيطة يستطيع الرياضي أن يردها إلى المسلمات والمنطلقات أي المبادئ الأولى الرياضية التي سبق وأقرّ بها.

وهذا الطريق التحليلي والامتدادي نحو المسلمات ليس دائمًا مسلكًا مباشرًا، بل إن التحليل الرياضي يتخذ مسلكًا معقدًا، إذ هو يَعْمدْ في الكثير من الأحيان إلى الطرق غير المباشرة، من مثل البرهنة بالخلف أي الاستدلال على صحة القضية من خلال تبيان فساد نقائضها.

أخيرًا وإذا ما تأملنا البرهنة الرياضية التتابعية، نكتشف أن في التفكير الرياضي نوعًا من الاستقراء أطلق عليه بوانكاريه اسم التفكير بالشمول لأنه يقوم على تعميم نتيجة من خلال بعض الحالات الخاصة المتتابعة. ولكن "غوبلو" يرفض اعتبار التفكير بالشمول أو الاستقراء برهانًا يعتمده الفكر الرياضي.

مثال عن البرهان التتابعي: (Le raisonnement par récurrence)

هذا برهان استقرائي رياضي يقيني كما يرى "بوانكاريه" يستعمل في الحساب والجبر، ويقوم على انسحاب خاصية مُثْبَتَةٍ في حالات متناهية على سلسلة غير متناهية. فإذا أردنا البرهنة أن (١ + أ) ن > (١ + أن) علمًا أن "أ" هو عدد إيجابي و "ن" عدد أكبر من الواحد. فإننا نبرهن أولاً أن هذه المعادلة إذا كانت صحيحة لعدد

"س" من العدد "ن" فتكون صحيحة بالضرورة لعدد (س + ١) وهكذا إلى آخر السلسلة.

وبالاستقراء نضع أن هذه العلاقة صحيحة لكل قيم "ن" المتزايدة على التوالي إلى ما لا نهاية.

لكن "غوبلو" يرى إن وثوق هذا البرهان ليس تابعًا للاستقراء، بل هو مرتكز إلى القضية العامة المبرهنة في البداية والتي تعطينا الحق بالتعميم، فهو إذًا سلسلة من الاستدلالات الخفية المتتالية. نخلص من ذلك إلى القول إن البرهنة الرياضية ذات الطابع الخلاق هي برهنة تتبع الطريقة الفرضية الاستدلالية.

هـ – التعاريف – المسلمات – النظم الرياضية.

أ- التعاريف:

تختلف التعاريف الرياضية عن التعاريف الطبيعية. فهذه الأخيرة هي مجرد وصف لأشياء موجودة في الطبيعة وسابقة على التعاريف.

إن العالِمْ الطبيعي عندما يعرف أي نوع من الحيوانات، فهو لا يُوجِدْ هذا النوع، بل إنه يكتشفه، ويصفه ويصنفه بالنسبة للأنواع الأخرى. أما الحقائق الرياضية، كالدائرة مثلاً، فلا وجود لها في الطبيعة، بل إنها من إبداع العقل ذاته. فالدائرة الهندسية ليست شكلاً مستديرًا محسوسًا، بل هي بالتعريف الشكل الكامل الحاصل من حركة نقطة في سطح على بعد واحد من نقطة أخرى ثابتة هي المركز. فالشكل المستدير يوحي بالدائرة، لكن العقل هو الذي يبدعها. كما أن هناك مفاهيم رياضية مثل الصفر والأعداد التخيّلية لا وجود لها في الواقع، بل هي نتيجة عمل ذهني صرف. وهناك مثل آخر على هذا الإبداع العقلي. فالصفة اللامتناهية للأعداد متضمنة في قانون تكوينها. فتكون لا نهائيتها عملاً استنتاجيًا وليس استقرائيًا.

ب- المسلّمات:

هي أقاويل رياضية لا يُبَرْهَن عليها، ويُطلب منا أن نقبلها كمسلّمات فقط لتحقيق البناء الرياضي: مثل مسلّمة اقليدس بأننا من نقطة خارجة عن خط مستقيم في سطح ما، نستطيع أن ننشئ خطًا واحدًا موازيًا لهذا الخط. ونحن نستنتج من هذه المسلّمة ما يترتب عليها من قضايا دون أن تكون هي مستنتجة من غيرها.

لكن هذه المسلّمات الاقليديسية تبدلت تبدلاً جذريًا مع ظهور الهندسات اللاإقليديسية، فقد حاول العلماء أكثر من مرة برهنة مسلّمة المتوازي، ولكن دون جدوى. وتكررت المحاولات في القرن التاسع عشر مع علماء أشهرهم "لوبتشفسكي". وتركزت محاولة هذا الأخير على برهان الخُلْف = (Raisonnement par l'absurde). فافترض أننا نستطيع من نقطة خارجة عن خط مستقيم في سطح ما أن ننشئ عددًا لا متناهيًا من المتوازيات. واستطاع أن يستنتج من هذه الفرضية اللاإقليديسية سلسلة من القضايا المنسجمة والمختلفة عن قضايا اقليدس والمساوية في منطقية استنتاجيتها لهندسة اقليدس. من هذه القضايا اللاإقليديسية أن مجموع زوايا المثلث يساوي أقل من زاويتين قائمتين. ففي هندسة لوبتشفكي يكون المكان ذا انحناء سلبي، ويكون مجموع الزوايا أصغر كلما كانت مساحة المثلث أكبر.

وقام "ريمان" بعمل مماثل عندما افترض أننا من نقطة خارجة عن خط مستقيم في سطح ما لا نستطيع أن ننشئ أي متواز لهذا الخط. ورفض أيضًا مقولة اقليدس بأننا لا نستطيع أن ننشئ بين نقطتين سوى خط واحد. وتوصل بالاستنتاج الرياضي إلى نظام هندسي مختلف عن النظام الاقليديسي. ونظام لوبتشفسكي. وهو نظام منسجم ومتكامل، وقضاياه مختلفة عن قضايا اقليدس ولوبتشفسكي. ومنها أن مجموع زوايا المثلث يساوي أكثر من زاويتين قائمتين. ويمكن تصور هذا النظام الهندسي إذا اعتبرنا المكان كرويًا بانحناء إيجابي. فكل دوائر هذه الكرة تكون متقاطعة لأننا نستطيع أن ننشئ بين نقطتين أكثر من خط.

فمن الممكن إذًا الوصول إلى قضايا رياضية غير متناقضة انطلاقًا من فرضيات غير إقليديسية. هكذا تفقد فرضية اقليدس الخاصة بالمتوازيات صفة الضرورة، على اعتبار أن نقائضها مقبولة ومنتجة في الوقت ذاته. وفي هذا الموقف إنكار لرأي "كنط" القائل بأن المكان الاقليديسي هو الشكل الضروري والعام في الذهن الإنساني. وهكذا تفقد هندسة اقليدس صفة الإطلاق وتصبح مجرد حالة خاصة بالمكان المستوي المعدوم الإنحناء (Courbure nulle).

مع ذلك فإن تطور الرياضيات لا يدعونا إلى إنكار الحقائق الرياضية السابقة، بل إلى اعتبارها حالة ممكنة من مجموع أوسع. فالتطور هنا في مجال الهندسة كان نتيجة تحويل ثابتة المكان المستوي إلى متغيرة يمكن أن تأخذ أشكالاً أخرى حسب تصوّرنا لمفهوم الفضاء.

وهكذا لم يعد في الرياضيات مسلّمات يصح اعتبارها كحقيقة مطلقة. فقد ولّى زمن الإطلاقيات بعد ولادة الهندسات اللاإقليديسية وأصبحت الحقيقة نسبية تابعة لنظام هندسي معيّن.

ج- البديهيات Axioms والنظام الرياضي Axiomatiques

إن ما سبق يؤكد لنا أن التمييز التقليدي بين المسلّمات Postulats والبديهيات Axiomes لم يعد مقبولاً. فقد استقر الرأي على أن المنطلقات الرياضية هي فرضيات أولى تابعة لنظام أكسيومي. فالرياضيات شأنها في ذلك شأن سائر العلوم العلمية تنطلق من نظام متحدد له فرضياته وعناصره الخاصة. وكما أن في الفيزياء فرضيات مثل مبدأ القصور الذاتي ومبدأ تساوي الفعل وردّة الفعل، فكذلك فإن لكل بناء رياضي منطلقاته الخاصة.

نخلص من ذلك إلى أن البديهيات التي اصطلح على تسميتها في الرياضيات أكسيوم لم تعد كما كانت من قبل الزامات منطقية عامة ومقبولة في كل مجالات العلوم، بل صارت بدورها فرضيات صالحة فقط في مجال معين. فالقول مثلاً أن ‘‘الكل أكبر من الجزء’’ يعتمد على تعريف محدد للكمية. فهو قول صحيح في مجال الكمية المتناهية فقط، أما في مجال الكمية اللامتناهية، فإن السلسلة اللامتناهية للأعداد الطبيعية تشتمل أيضًا على سلسلة لا متناهية من الأعداد المزدوجة. فههنا إذًا سلسلتان لا متناهيتان ومتساويتان مع أن واحدة منهما هي قسم من الأخرى.

هكذا فقدت البديهيات أو الأكسيومات صفة الإطلاق وصارت بدورها مجرد فرضيات عملانية في مجال محدد، وصارت الرياضيات ذات طابع افتراضي استنباطي. فتكون أي قضية رياضية صحيحة فقط بالنسبة للفرضيات التي انطلقت منها، وتكون قضية مجموع زوايا المثلث مختلفة بين هندسات إقليدس ولوبتشفسكي وريمان. بالتالي فإن الفرضيات الرياضية هي أقاويل ننطلق منها لإقامة نظام رياضي متكامل.

وقد استطاع العالم ‘‘هيلبرت’’ وضع قواعد يحدد فيها ماهية النظام الرياضي. فالنظام الرياضي يجب أن تنطبق عليه الشروط التالية:

١- ألا تكون منطلقاته وأكسيوماته مستنبطة من بعضها أو من أي قضية خارج النظام المفترض.

٢- أن تكون أقاويله ومنطلقات متلائمة غير متناقضة فيما بينها.

٣- أن تكون أكسيوماته مشبعة، مكتفية بذاتها للحصول على عملية استنباطية كاملة.

٤- أن تكون منطلقاته وفيرة الخصوبة.

إن هذا النمط من التفكير الرياضي رفع الرياضيات إلى مستوى من التجريد جعل القضايا الرياضية مجرد علاقات ضرورية. وقد أخذ هذا النمط من الفكر الرياضي اسم ‘‘المنطقية – أو – الشكلية’’. لأنه يهتم بالتسلسل المنطقي أي بالشكل دون المضمون.

وقد طبق "راسل" المنهج المنطقي في علم العدد فساوى تمامًا بين الرياضيات والمنطق معتبرًا الرياضيات قمة نضوج علم المنطق.

*** ـ قيمة الرياضيات = (دور الرياضيات في المعرفة):**

سؤال: هل الرياضيات هي علم مستقل بذاته؟ أم أنها فقط لغة للعلم؟

إن التقدم الهائل في العلوم الرياضية والمصداقية العالية التي بلغتها جعلت منها مثالاً يحتذى في العلوم الأخرى. فإلى أي حد تستطيع العلوم الاختبارية الأخذ بالأساليب الرياضية؟

إن علوم المادة تسعى إلى مقاربة منهج الاستنباط وإلى استعمال لغة الرياضيات، وهذا المشروع العلمي مردّه إلى أن الرياضيات مبنية على مجرد قوانين وتتميز بالتالي بوثوق منهجها الافتراضي الاستنباطي وبدقة لغتها. وقد تبنى الفيثاغوريون قديمًا نظرية كوسمولوجية رياضية إلاّ أن محاولتهم فشلت عندما امتزجت باعتبارات فلسفية، وهذا ما أفضى إلى حقبات طويلة من الانحطاط العلمي امتدت من العصور اليونانية وحتى بدايات النهضة الأوروبية.

فخلال هذه الحقبات القديمة والوسيطية، ظلت الرياضيات مجالاً علميًا مغلقًا على نفسه لا علاقة له بسائر العلوم. فالرياضيات حسب التعريف الأرسطي هي المباحث المتخصصة بدراسة الكم، أما الفيزياء فهي المعارف التي تبحث في الكيف، أي في الظواهر الطبيعية المحسوسة.

وبالفعل فقد شكلت بدايات العصور الحديثة مفترقًا حاسمًا في القيمة المعرفية للعلوم الرياضية. إذ لم تعد الرياضيات منفصلة عن سائر الاهتمامات العلمية، بل أصبحت بحق اللغة المنضبطة للتعبير عن الظواهر المادية والفيزيائية.

وإبان القرن السابع عشر كان غاليله ونيوتن من الأوائل الذين خطرت لهم فكرة استخدام الرياضيات كلغة للفيزياء، وذلك بهدف ضبط معارفنا عن العالم المادي بلغة

دقيقة وصارمة. ففي كتابه الضخم "مبادئ الرياضيات في الحياة الطبيعية"، أي في مجال الفيزياء يعبر نيوتن بوضوح عن هذه الثورة المعرفية والانقلاب الجذري في مسار العلم. فقد استطاع أن يعبر عن ظاهرة سقوط الأجسام برموز وعلاقات جبرية.

وبالفعل فإن الكثير من علوم المادة قد استطاعت أن تصوغ قوانينها باللغة الرياضية. فغاليله استخدم لغة حساب التفاضل للتعبير عن قوانين التسارع في حركة الأجسام الساقطة. وديكارت عبر بلغة حساب المثلثات عن قوانين انعطاف الضوء.

لكن هذا الاستخدام للرياضيات لا يعني أنها انقلبت أساسًا أو ركيزةً للكشوف العلمية. فهي تستطيع أن تكون لغة معبرة عن الظواهر، لكنها لا تستطيع أن تحلّ محلّ المنهج الاستقرائي والطريقة الاختبارية لاستنباط القوانين.

فالواضح إذًا أن علم الفيزياء يبقى علمًا استقرائيًا يعتمد في الأساس على مراقبة الظواهر الطبيعية واختبارها، ويستطيع في أقصى حدّه التعبير عن القوانين بلغة رياضية، فتكون الرياضيات في مجال علوم المادة لغة تعبير أكثر منها منهج اكتشاف.

بالتالي، فإذا كانت الفيزياء لا تستطيع أن تصل إلى الخصوصية الرياضية الكاملة لأن موضوعها في الأساس هو الكيفية وليس الكمية، لكنها تستطيع على الأقل الأخذ بلغة الرياضيات.

وكما الفيزياء فكذلك هو شأن علمي الميكانيك والفلك، فهما لا يجدان صعوبات بالغة في اتباع المنهج الرياضي باعتبارهما في الأساس من العلوم الرياضية المحسوسة. ولذلك استطاع كيبلر التعبير عن قوانينه بلغة رياضية عندما كشف عن المسار الإهليليجي للكواكب.

ومنذ هذه الانطلاقة الأولى لاستخدام اللغة الرياضية في علوم المادة، أصبحت كل المعارف العلمية تتوجه بخطى سريعة لاستخدام التعبير الرياضي من قياس

وعلاقات كمية ورسومات بيانية وما شابه... وقد انسحب هذا الأمر على مختلف العلوم حتى طاول البيولوجيا وعلوم الإنسان.

فالبيولوجيا استخدمت الحساب الاحتمالي في علم الوراثة. وعلم الاجتماع والعلوم الاقتصادية استخدمت الاحصاءات. وحتى علم النفس حاول أن يلجأ في بعض الحالات إلى التعبير الرياضي.

وفي كل الأحوال فإن اللغة الرياضية توفر للقوانين العلمية مزيدًا من الدقة، إلاّ أنها تصادف صعوبات كثيرة في مجال العلوم الإنسانية نظرًا لتعقيد الواقع الإنساني وخصوصياته الدقيقة. وباختصار فنحن لا نستطيع استعمال المنهج الرياضي الاستنباطي في سائر العلوم إلاّ إذا سلبنا الواقع كثيرًا من مضمونه.

فعندما يكون مجال الدراسة وموضوعها هو الإنسان، أي الكائن الحر والعاقل والمريد، فإن عملية ضبط الحسابات الرياضية وخضوعها لسيرورة منطقية ضرورية، ليست دائمًا عملية مضمونة النتائج. وهذا يعني أن الأداة الرياضية التي تصدق بدقة على علوم المادة تفقد الكثير من صلاحيتها عندما يختص الأمر بعلوم الحياة وبالعلوم الإنسانية. فاللغة الرياضية التي تصلح للتعبير عن الكميات، تعجز عن التعبير عن حالات الوعي وعن الوقائع الإنسانية المعاشة، مما يؤكد أن الرياضيات لن تستطيع أن تصبح اللغة الوحيدة التي تعبر بها الثقافة الإنسانية عن نفسها.

إن فرضية تحويل الكون برمته إلى معادلة رياضية كبرى فيبقى حلمًا راود أذهان الفلاسفة والعلماء مثل "ديكارت" و "ليبنتز". لكن هذا الهدف الكبير يبقى مجرد فرضية دونها صعوبات وتجاذبات علمية وفلسفية.

****

استراتيجيات تدريس المعرفة الرياضية

يعد استخدام معلم الرياضيات للطرق والاستراتيجيات التدريسية التي تناسب طبيعة وعلم الرياضيات، والموضوعات الرياضية المقصود تدريسها من ناحية ومع طبيعة المتعلمين وخصائصهم من ناحية أخرى أولى أدوات معلم الرياضيات لتحقيق أهدافه المرجوة، مما يتطلب من المعلم تصنيف المعرفة الرياضية بحيث يسهل عليه تحديد الاستراتيجيات والطرق المناسبة بشكل إجرائي.

فالطرق والاستراتيجيات التي يمكن استخدامها في تدريس بعض موضوعات الهندسة قد لا يفيد استخدامها عند تدريس بعض موضوعات الفروع الأخرى لعلم الرياضيات كالجبر والإحصاء ، لذلك يعد تصنيف المعرفة الرياضية إلى مفاهيم ، وتعميمات ، ومهارات ومسائل تصنيفاً علمياً وقابلاً للتطبيق في مجال تنظيم المحتوى الرياضي للمنهج ، وهو بالإضافة إلى ذلك تصنيف عملي في مجال تدريس الرياضيات على مستوى الوحدات والفصول والحصص الفنية حيث يساعد في وضع الأهداف التدريسية على المستويات المختلفة وكذلك تحديد طرق واستراتيجيات التدريس المناسبة.

ونظراً لأهمية أن يكون معلم الرياضيات ملماً بكافة جوانب المعرفة الرياضية ، وتصنيفاتها وطرق تدريسها ، وأحدث التوجهات لتعليمها وتعلمها فسوف يتم إلقاء الضوء ابتداء على واقع استخدام معلمي الرياضيات لطرائق التدريس الحديثة في مدارس التعليم العام، فمن الملاحظ أن هناك عزوفاً عن استخدامها عند كثير من معلمي الرياضيات، فمنهم من لا يقوم بتفعيلها أو توظيفها التوظيف السليم لعدم معرفته بها أو عدم الإلمام بكيفية تنفيذها فقد أشارت عدد من الدراسات إلى عزوف كثير من المعلمين عنها واعتمادهم على طرائق تدريس اعتيادية مثل دراسة ريم العتيبي (٢٠١٢م) ودراسة الزهراني (١٤٢٩ه) ودراسة العبودي (٢٠١٢م) حيث أكدت جميع الدراسات السابقة على أن تعليم الرياضيات في المدارس مازال يقتصر على طرائق

التدريس وأساليب التقويم التقليدية، الأمر هذا أدى إلى إغفال دور المتعلم في العملية التعليمية ، وعندما بحث بل (Bell,1989) عن أسباب صعوبات تعلم الرياضيات ذكر من ضمنها وجود قصور في الاستراتيجيات التي يستخدمها المعلمون لتعليم وتعلم الرياضيات أو عدم ملاءمة هذه الاستراتيجيات لبعض المتعلمين، وهذا ما أشار إليه عفانة وآخرون (٢٠١٢م) أن من أسباب صعوبة تعليم الرياضيات استخدام طرائق غير مناسبة في عرض الموضوعات وحل التمارين، وقد توصلت دراسة العليان (١٤٢٦هـ) إلى وجود ضعف في أداء معلمي الرياضيات في تحديد طرائق التدريس المناسبة واقتصارهم على طريقة المحاضرة والطريقة الاستنتاجية كما أن مهارات عرض الدرس لدى معلمي الرياضيات لم تصل إلى درجة التمكن المطلوبة ، وكذلك ضعف أدائهم لمهارة ربط المحتوى الرياضي بالتطبيقات الحياتية والعملية ولمهارة طرح أسئلة مثيرة للتفكير.

وذكرت دراسة بثينة بدر(٢٠٠٥م) أن التدريس التلقيني هو الغالب في تدريس الرياضيات، وأن المناخ الصفي لا يرقى إلى المستوى المطلوب من التفاعلات التي تشجع على الإبداع بين المعلمات وطالباتهن، وفي دراسة أخرى لبثينة بدر(٢٠٠٦م) توصلت الدراسة إلى سيادة التعليم القائم على أسلوب التعليم المباشر في تدريس الرياضيات، بينما طرائق التدريس التي تهيئ الطالبات للعصر الحديث تستخدم بدرجة ضعيفة جداً.

ومن خلال استعراض لبعض الدراسات مثل كل من دراسة عبد العزيز (١٤٢٦هـ) ودراسة جان(٢٠٠٨م) ودراسة العبد الكريم (١٤٣٢هـ) ووجهات نظر المعلمين حول هذه القضية سواءً عن طريق ورش العمل التربوي أو ما يدور بين المعلمين من حوارات تربوية يمكن أن نرجع عدم استخدام طرائق التدريس الحديثة إلى **أسباب عديدة من أبرزها**:

١. تدني تأهيل المعلمين قبل الخدمة وأثنائها في -التخطيط والتنفيذ والتقويم - لطرق التدريس الحديثة.

٢.اعتياد المعلمين على طرائق التدريس الاعتيادية والخوف من تجربة طرائق حديثة للتدريس على اعتقاد أن ذلك سوف يؤخرهم عن إنهاء المقرر الدراسي في الوقت المحدد أو عدم استيعاب الطلاب لها ونحو ذلك.

٣. ضعف دور الإدارة المدرسية والإشراف التربوي في تنمية التدريس بالطرق الحديثة.

٤. زيادة أعداد الطلاب في الفصول.

٥. سوء أحوال المباني المدرسية وملحقاتها غالباً.

٦. زيادة الكم المعرفي للمقررات الدراسية.

٧. قصور التدريب التربوي في توفير نماذج حقيقية ملموسة للتدريس بالطرق الحديثة.

٨. تدني قدرات الطلاب التعلُّميَة وتعودهم على النمط التقليدي المعتمد على الاستظهار والحفظ.

٩. كثرة استخدام نظام الاختبارات المعتمدة على الحفظ واستعادة المعارف دونما أثر على الجوانب المهارية.

وبعد عرض أبرز أسباب العزوف عن طرائق التدريس الحديثة، فإن المسؤولية مشتركة بين الخبراء والباحثين والمعلمين لتلافي هذه الأسباب ومعالجتها، ويرى الباحث من خلال استقراء الأدبيات التربوية والدراسات السابقة أن خطوات المعالجة كالتالي:

١. أن تركز مؤسسات إعداد المعلمين على الجانب التطبيقي وأساليب التدريب العملي لطرائق التدريس الحديثة وموازنة ذلك مع الجانب النظري والتطبيق.

٢. تأهيل المديرين والمشرفين ليكونوا خبراء تدريب داخل مدارسهم (ومنها إلمامهم بمهارات التدريس بالطرق الحديثة).

٣. أن يخطط المعلم لتوظيف طرق التدريس الحديثة، ويتابع في التنفيذ والتقويم.

٤. تزويد المدرسة بالاحتياجات اللازمة من إصدارات تربوية وأجهزة تعليمية ومرافق تعليمية وتنظيمات وغيرها في سبيل توظيف طرق التدريس الحديثة.

٥. ربط الأداء الوظيفي للمعلم والمدير والمشرف بمدى توظيف طرق التدريس الحديثة.

٦. تقديم تغذية راجعة لواضعي المناهج بهدف تقليل الكم المعرفي والمعلومات في المقررات الدراسية مع زيادة العناية بزرع المهارات التعلُّميَة للطلاب وتنمية المهارات التدريسية للمعلين.

٧. القيام بالدراسات العلمية للوقوف على الوضع الراهن في استخدام طرق التدريس الحديثة وكيفية تطويره.

٨. تصميم المباني المدرسية بصورة تعين على استخدام الطرق التدريسية الحديثة. (عدد الطلاب في الصف الدراسي، توافر المختبرات وحجرات الحاسب والمصادر.

٩. تغيير الأنظمة والممارسات المعيقة لتنفيذ الطرق الحديثة للتدريس.

١٠. تهيئة البيئة الصفية، بالوسائل المساعدة التي تمكن المعلم من أدائه التدريسي بشكل فعّال.

١١. الاهتمام ببرامج التربية العملية، بشكل أكثر تركيزاً ومتابعة المتدربين، وتزويدهم بالتغذية الراجعة المستمرة لأدائهم التدريسي.

وأخيراً فإن الانتقال من الواقع إلى المأمول في طرق تدريس الرياضيات يتطلب تهيئة البيئة المدرسية، وتهيئة الصف الدراسي بتقنيات التعليم اللازمة لتنفيذ تلك الاستراتيجيات، وتخصيص معامل للرياضيات في كل مدرسة، وأن يواكب ذلك حملة تثقيفية تعمل على تهيئة المعلمين والمجتمع لتقبل ذلك التغيير والتطوير وإدراك أبعاده ومتطلباته، وذلك في سبيل الوصول إلى مواكبة العصر والتقدم التقني والتكنولوجي والرياضي.

تعريف المفهوم الرياضي:

يعتبر المفهوم الرياضي الأساس لكل مكونات المعرفة الرياضية حيث تعتمد باقي مكونات المعرفة الرياضية على المفاهيم اعتماداً كبيراً في تكوينها واستيعابها واكتسابها. أما بخصوص تعريف المفهوم " مفهوم المفهوم " فلا يوجد تعريف جامع أو متفق عليه للمفهوم، وقد اختلف العلماء في تعريفاتهم للمفهوم لعدم وجود معلومات كافية عن تكوين المفاهيم واستخداماتها.

والمفهوم ليس شيئاً محسوساً قائماً في الواقع، فالأشياء المحسوسة التي تدل عليها المفاهيم ليست سوى نماذج أو أمثلة تطبق عليه، وتتمثل فيها سماته الأساسية، وهناك تعريفات متعددة للمفهوم منها:

- مجموعة من الأشياء المدركة بالحواس أو الأحداث التي يمكن تصنيفها مع بعضها البعض على أساس من الخصائص المشتركة والمميزة ويمكن الإشارة إليها باسم أو برمز.
- مجموعة من الاستدلالات الذهنية المنظمة التي يكونها الفرد.
- المفهوم هو بناء عقلي أو تجريد ذهني. إنه الصورة الذهنية التي تتكون لدى الفرد نتيجة تعميم صفات وخصائص استنتجت من أشياء متشابهة على أشياء يتم التعرض إليها فيما بعد.
- الصفة المجردة المشتركة بين جميع أمثلة ذلك المفهوم.
- المفهوم: تجريد ذهني لخصائص مشتركة لمجموعة من الظواهر أو الخبرات أو الأشياء،
- المفهوم: فكرة مجردة تشير إلى مجموعة من العناصر التي تلتقي جميعها في مجموعة من السمات المميزة المشتركة.

- المفهوم: بنية عقلية تدل على مجموعة السمات المميزة التي تلقي عندها أفراد صنف معين من الأشياء.

- المفهوم: هو فكرة مجردة ناتجة عن الاستدلالات الذهنية المنظمة التي يكونها الفرد من جراء تفاعله مع الأشياء أو الأحداث المتوافرة في البيئة.

- ويمكن اعتبار المفهوم كزوج مرتب ذي بعدين، الأول: هو العبارة التي تحدد المفهوم، أو الاسم (المصطلح) الذي يطلق عليه، والثاني: القاعدة التي تستخدم في استعمال هذه العبارة.

أنواع المفاهيم: -

تعدد تصنيف أنواع المفاهيم الرياضية، ولقد تم إعداد توليفة (توليفة الدواهيدي) لأنواع المفاهيم وهي: -

١- **المفاهيم الحسية والمجردة (مفاهيم دالّة):** وهي مفاهيم مجموعتها المرجعية غير خالية فمثلاً المفاهيم الحسية تنتمي إلى مجموعة الأشياء المادية والتي يمكن ملاحظتها وقياسها مثل مفهوم المسطرة، الفرجار، الكرسي، المنقلة، والمفهوم المجرد هو مفهوم دلالي غير حسي وينتمي إلى مجموعة الأشياء المجردة والتي لا يمكن ملاحظتها وقياسها كمفهوم العدد النسبي، المعادلة، الاقتران، ومعظم المفاهيم الرياضية هي من نوع المفاهيم المجردة.

٢- **المفاهيم الأولية (المفردة) والثانوية (العامة):** المفاهيم الأولية (المفردة) هي المفاهيم التي تنتمي إلى مجموعات أحادية أي تتكون من عنصر واحد ويعتمد بناؤها على المحسوسات مثل مفهوم الشمس، مفهوم القمر، مفهوم النجم القطبي، العدد الأولي الأصغر، أما المفاهيم الثانوية (العامة) ويتم اشتقاقه وبناؤه من مفاهيم أولية مثل مفهوم الحيوان ومفهوم الكلب والاقتران النسبي.

٣- **المفاهيم المتعلقة بالإجراءات**: وهي مفاهيم تركز على طرق العمل مثل مفهوم ضرب المقادير وجمعها، وطرحها وقسمتها.

٤- **مفاهيم ربطية**: ويستخدم فيها الرابط و، ويتوفر أكثر من خاصة واحدة في الأشياء مثل مفهوم المعين، مفهوم الزمرة.

٥- **مفاهيم فصلية**: ويستخدم فيها الرابط أو، وتتوفر فيها واحدة من بين عدة خصائص أو صفات مثل مفهوم العدد غير السالب (وهو عدد صحيح موجب أو صفر)، مفهوم أكبر من أو يساوي.

٦- **مفاهيم علائقية**: وهي مفاهيم لا يظهر معناها إلا إذا كانت مشتملة على علاقة بين مفهومين أو أكثر مثل مفهوم الكثافة، جيب الزاوية، ومقياس الرسم.

٧- **مفاهيم تعريفية (قيمية):** وهي مفاهيم ليست لها مجموعة مرجعية وإنما تحدد سماتها الأساسية المشتركة بحسب اتفاقات عامة مثل مفهوم التطابق، التشابه، التساوي.

٨- **مفاهيم غير معرفة**: وهي مفاهيم غير قابلة للتعريف حيث لا يمكن إيجاد عبارة تصف المفهوم وصفاً محدداً مثل مفهوم النقطة، المستقيم، المستوى، العدد، المجموعة.

استراتيجيات تعليم المفاهيم الرياضية: -

تعتبر استراتيجية المعلم في تقديم المفهوم الرياضي هامة، وتختلف الاستراتيجيات المستعملة في تقديم المفاهيم الرياضية من حيث عدد التحركات وتنظيمها ومن الاستراتيجيات ما يلي: -

١) سلسلة من تحركات أمثلة الانتماء.

٢) سلسلة من تحركات أمثلة الانتماء وتحركات أمثلة عدم الانتماء وتتكون من سلسلة من الأزواج المرتبة من تحركات أمثلة الانتماء وتحركات أمثلة عدم الانتماء.

٣) سلسلة من تحركات أمثلة الانتماء وتحركات أمثلة عدم الانتماء ليس بترتيب ثابت أو محدد.

٤) استراتيجيات الترتيب:

- تعريف – أمثلة انتماء – أمثلة عدم انتماء.
- أمثلة انتماء – أمثلة عدم انتماء – تعريف.
- تعريف – أمثلة انتماء.
- أمثلة انتماء – تعريف.

معايير إتقان فهم الطلاب للمفاهيم الرياضية:

هناك معايير سلوكية لقياس مدى إتقان فهم الطلاب للمفاهيم الرياضية وفي هذا المجال يوجد نموذجان لذلك: -

أولاً: النموذج الأول: قائمة بالأعمال التي يقوم بها التلميذ لقياس إتقان التعلم:

مثال الشيء المعطى العمل الذي يقوم به التلميذ

* إذا أُعطى اسم المفهوم يعطي مثالاً عليه

- يعطي مثالاً لا ينطبق على المفهوم
- يختار الصفة المرتبطة بالمفهوم
- يختار صفة لا ترتبط بالمفهوم
- يعطي تعريفا للمفهوم

* إذا أعطى مثالاً على المفهوم يختار اسم المفهوم

* إذا أعطى أسماء مفهومين يبين العلاقة بينهما

ثانياً: نموذج ديفيس في اكتساب المفهوم: - وينقسم إلى مستويين: -

الأول: يقيس قدرة الطالب على تمييز الأمثلة من اللا أمثلة.

مثلاً: * يُعطي التلميذ أمثلة للمفهوم، أو يحدد المفهوم ويعلل ذلك.

* يُعطي التلميذ أمثلة سلبية للمفهوم ويعلل ذلك.

الثاني: يقيس قدرة التلميذ على تمييز خصائص المفهوم.

مثلاً * يحدد الأشياء التي يجب توافرها في أمثلة المفهوم.

* يحدد الخصائص والشروط الكافية حتى يكون المثال إيجابي على المفهوم.

* يحدد الصفات المشتركة وغير المشتركة بين مفهومين.

* يُعطي تعريفاً دقيقاً ومحدداً للمفهوم.

دليل التخطيط للتعليم الاستراتيجي في الرياضيات

يتكون هذا الدليل من ثلاث مراحل أساسية تحتوي كل منها على عدة خطوات جزئية، ويتم تدريس المفاهيم بتطبيق دليل التخطيط للتعليم الاستراتيجي في الرياضيات على المعرفة المفاهيمية كما يلي:

أولاً: التهيئة للتعليم (تحضير المحتوى): -

أ- قيّم مستوى التعلم

ب- ناقش الأهداف

ج- مهّد للمسألة

د- نشط الخلفية المعرفية

هـ- ركز التوجيه / أثر الاهتمام

ثانياً: تقديم المحتوى: -

أ- توقف / تأمل

ب- ابدأ بتقديم المحتوى

ج- ساعد على تمثل الأفكار

ثالثاً: التطبيق / الإدماج: -

أ- أدمج / نظم: شاطر المتعلمين في الحلول والتنفيذ وناقشهم فيها قارن حلول المتعلمين بالحلول النموذجية وبخبرات التعلم الأخرى.

ب- قيِّم الإنجاز:

- نمذج التقييم وناقشه.
- ناقش الأخطاء المفاهيمية السابقة.
- وفر التعزيز.

ج- وسع التعلم: وفر فرصاً لتوسيع التعلم متزايدة في تنوعها وتعقيدها ناقش النمو الحاصل.

قواعد عامة ومبادئ يجب مراعاتها عند تدريس المفاهيم

١- المفاهيم لا تُعطى للمتعلم بل يجب على المتعلم أن يضمها وأن يدمجها ضمن البناء المعرفي الذي لديه.

٢- تحديد طبيعة المفهوم أي نوع المفهوم طبقاً للتصنيف الوارد سابقاً.

٣- تحديد السمات الأساسية (الحرجة) للمفهوم ولفت النظر إليها عند ضرب أمثلة الانتماء (الأمثلة الإيجابية عن المفهوم).

٤- ضرب أمثلة إيجابية وأخرى سلبية مع التفسير في الحالتين.

٥- ربط المفهوم بالخبرات السابقة اللازمة لتعلمه.

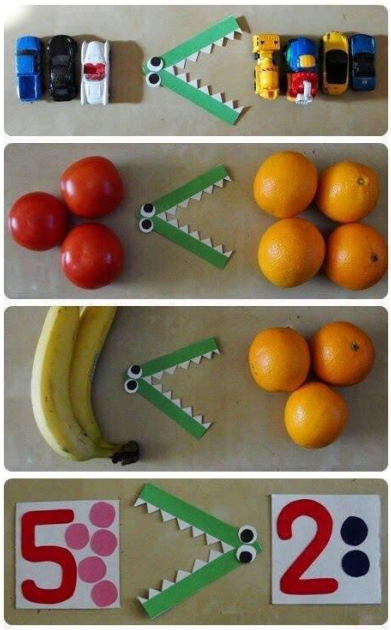
٦- صياغة تعريف المفهوم بلغة واضحة تتضمن جميع السمات الحرجة للمفهوم بحيث يفهمها المتعلم بسهولة.

٧- إتاحة الفرصة للتلاميذ للتدرب على المفهوم واستخدامه في بناء مفاهيم أخرى.

٨- تبني نموذج تعلم يساعد الطلاب على بناء المفاهيم.

٩- الحرص على تشكيل الصورة الذهنية للمفهوم في الدماغ، فإن ذلك يُسهل على المتعلم عملية استدعائه عند الحاجة إليه.

١٠- العمل على صون المفهوم من خلال تدريبات منتمية كلما لزم ذلك.



الاتجاهات الحديثة لتدريس الرياضيات لذوي الإعاقة السمعية

الإعاقة السمعية (الصمم)

يقصد بالصمم: حدوث إعاقة سمعية على درجة من الشدة بحيث لا يستطيع معها الفرد أن يكون قادراً على السمع وفهم الكلام المنطوق، حتى مع استخدام أداة للسمع، ويترتب على ذلك مشكلات تتعلق بالاتصال لدي الطالب، ومن ثم فلديه طرق خاصة للاتصال منها:

أولا – الطريقة الشفهية:

وهي طريقة تجمع بين استخدام الكلام وبقايا السمع وقراءة الكلام وتضم:

١ـ قراءة الكلام:

ويعني به قراءة الشفاه، وهو قدرة المتعلم على ملاحظة الشفاه واللسان والفك وتعبيرات الوجه والجسم ومن خلال المعلومات المستمدة من الموقف، وطبيعة الكلام. ويحتاج الطالب الأصم لتدريبات خاصة مثل وضع يده علي فم أو أنف أو حنجرة المعلم في مواضع معينة بهدف إحساس الطالب بالاهتزازات الصادرة عن تلك الأجزاء عند نطق الحروف ، وهذه الطريقة لها مشكلات مثل :

- بطء أو سرعة حركة شفاه المتكلم .
- عدم ملاءمة البيئة التي يتحدث فيها المتكلم مثل بعد المسافة .
- وجود مشكلات بصرية لدي الأصم .
- مشكلات تتعلق بطبيعة النطق : مثل وجود مناطق متعددة تتحكم في مخارج الحروف .

ويمكن تقليل تلك المشاكل من خلال :

أـ استرتيجية التوقع :

- توقع الكلمات المحتملة والسياق والأسئلة .
- تحديد المعلومات والأسئلة والمشكلات التي يريد الأصم الحصول عليها .
- التخطيط للتخلص من المشكلات البيئية .

ب- استراتيجية تعويضية :

- تكرار بعض الكلمات .

- اختصار بعض الكلمات .
- استخدام الهجاء في الكلمات الأساسية .
- استخدام الإيماءات .
- كتابة رسالة مختصرة تركز علي الكلمات الأساسية .

ج- استراتيجيات الاستماع :

وتشمل :

- أن يتحدث المتكلم بوضوح ويقف مقابل الأصم .
- الاقتراب من الشخص المتكلم .
- الكف عن الكلام في أثناء الضوضاء ..
- حضور الجلسات والاجتماعات مبكرًا.

٢- التدريب السمعي :

وتهدف إلي الاستفادة من بقايا السمع لدي الطالب المعاق سمعيا ، وبالتالي لا تجدي مع الطالب الأصم بدرجة حادة .

٣- لغة الإشارة : وتضم

- إشارات وصفية :

وهي اشارات لها مدلول معين، يرتبط بأشياء حسية ملموسة في ذهن الطالب الأصم ويقوم بالتعبير عنها بالإشارة.

- إشارات غير وصفية:

وهي إشارات ليس لها مدلول معين مرتبط بشكل مباشر للكلمة التي يتم التعبير عنها مثل: مدرسة – معلم – اسبوع.

وبالتالي لابد من محاولة توحيد لغة الإشارة ووضعها في قاموس، وهناك ما يعرف بإشارات الأصابع.

٤- الاتصال الكلي

وهي طريقة تسمح للطالب باستخدام كل الوسائل المتاحة في عملية الاتصال مثل: لغة الإشارة وهجاء الأصابع وقراءة الكلام والمعينات السمعية وتعبيرات الوجه والكتابة والرسم.

٥- طريقة روشتر:

وهي طريقة تشبه طريقة الاتصال الكلي في دمجها الطريقة الشفهية مع الطريقة اليدوية، حيث تعتمد علي دمج استخدام اشارات الأصابع للتعبير عن كل كلمة، وهي طريقة غير منتشرة في مدارس الاعاقة السمعية.

وهناك عدة مداخل تعتبر مناسبة للتدريس لذوي العوق السمعي:

أ- المدخل البيئي:

ويعني التعامل مع البيئة وتوفير الخدمات المباشرة من خلال الاحتكاك المستمر بالظواهر والأشياء في المواقف المختلفة.

ب- المدخل المسرحي:

ويعني به قيام الأصم بتمثيل ولعب الأدوار، فقد أثبتت الدراسات أن استيعاب الأصم عن طريق السمع لا يتجاوز ٢٥%، وترتفع في حالة العرض البصري الي ٤٠%.

ج- مدخل حل المشكلات:

عن طريق تقديم مشكلات مناسبة وقيام الأصم بمحاولة حلها وفق طريقة حل المشكلات.

د- طريقة التعليم الفردي:

وتعتمد على تفريد التعلم، وذلك للتغلب على الفروق الفردية بين الطلاب.

هـ - الوسائل التعليمية:

وهي ضرورية من حيث العرض البصري وغيره ويجب أن تتكامل مع طرق التدريس والمحتوي.

ومن طرق التدريس المستخدمة محاولة جمال حامد، واسماعيل محمد ١٩٩١ م (٤) استخدام المدخل المعملي المبني على الاكتشاف في تدريس الرياضيات للطلاب ذوي العوق السمعي بالصف الثاني المتوسط ومعرفة أثر ذلك على تحصيلهم واتجاهاتهم نحو تعليم الرياضيات، وتضمنت العينة مجموعتين تجريبيتين (١٧ طالبا

وطالبة)، ومجموعة ضابطة من ١٥ طالبا وطالبة، وأشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعتين التجريبيتين في الاتجاه والتحصيل.

واستخدم رمضان رفعت ١٩٩٤م (٦) الكمبيوتر في تدريس الرياضيات للطلاب ذوي العوق السمعي وتحديد أثر ذلك على تحصيلهم واتجاهاتهم نحو الرياضيات وطبقت الدراسة على عينتين متكافئتين من ١٢ طالبا وطالبة وتوصل الباحث الي أن استخدام الكمبيوتر كمساعد تعليمي بالطريقة الإرشادية فعال في تدريس الرياضيات وله تأثير إيجابي على اتجاهاتهم نحو الرياضيات.

واقترح مرموتو (٨٤) Morimoto استخدام الألة الحاسبة الراسمة Graphic Calculator كمدخل لتدريس الرياضيات للطلاب ذوي العوق السمعي وركز على مدخلين: مدخل التعلم خطوة – خطوة من خلال تحديد أهداف جزئية صغيرة للتعلم ومدخل العرض البصري في محاولة لتنمية الحس الرياضي من خلال موضوع الدالة.

كما اقترح بروزنان (Brosnan,1997) (٣٧ :١٩-٢٢) مدخل الحواس المتعددة – استخدام أشكال متعددة للشيء فمثلا: ٤\١ تظهر على أنها ربع مربع، والمكعب من أربع أجزاء - وأكد على العرض البصري للرياضيات Visual Mathematics، فالطلاب المحرومون من السمع يدعم تعلمهم بصريا من ثلاثة مستويات: الملموس، وشبه الملموس والرمزي وتناول وسائل تعليمية ملموسة مثل Geoboard.

وقد عرض موزلي وكيلي (Mosley & Kelly,1998) (٨٥) ثلاث استراتيجيات جيدة للطلاب الجامعيين ذوي العوق السمعي هم:

- تقديم توضيحات للنظير بلغة الإشارة
- العرض البصري لحل المشكلة قبل بدء الحل
- مشاهدة نموذج تحليل المعلم.

وتقول جانكوفسكي (Jankowski,1999) (٦٤: ١٦) أنه من المتوقع من الطلاب ذوي العوق السمعي أن يفكروا تفكيراً ناقداُ وابتكارياُ وتأملياً، ويتخذوا

القرارات ويحلوا المشكلات ويتعاونوا لتحصيل الأهداف العامة في الحياة فرادى ومجموعات بطريقة تعكس الثقافة، والمجتمع والتنوع الأكاديمي

وقامت مديحة حسن ٢٠٠١م (٢١: ١٠٨-١٥٣(باقتراح برنامج في الرياضيات لتنمية التفكير البصري لدي الطالب الأصم في المرحلة الابتدائية وطبق البحث على عينة من ١٢ طالباً، واستخدمت طريقة التواصل الكلي التي تجمع بين أكثر من طريقة اتصال مثل لغة الإشارة وقراءة الشفاه وقدمت أنشطة بصرية متنوعة مثل: طي الورق، وأنشطة المكعب، وأنشطة قطع دينز، وأنشطة أعواد الثقاب، وأنشطة رسوم بيانية، وأنشطة تتعلق باستخدام الكمبيوتر، وأنشطة فنية.

وأظهرت النتائج ما يلي:

١- فعالية البرنامج المقترح في تنمية التفكير البصري لدي عينة البحث.

٢- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين البنين والبنات في التفكير البصري بعد التجريب.

٣- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الطلاب ذوي العوق السمعي تماماً ومتوسط درجات الطلاب الذين لديهم بقايا سمع في اختبار التفكير البصري لصالح الطلاب الذين لديهم بقايا سمع. ولاحظت في اثناء التجريب ما يلي:

أ- طلب الطلاب الدائم لممارسة العديد من الأنشطة.

ب- سرور الطلاب لحضور الباحثة ممارستهم للبرنامج

وفي محاولة لتدعيم الاتصال مع الطلاب ذوي العوق السمعي يقترح لوكنر وأخران (٧٩: ٣٩-٤٤) (Luckner & others,2001) استراتيجية العرض البصري للطلاب ذوي العوق السمعي كما يلي:

- الإشارة والتهجي بالأصبع والكلام.
- معدات، مثل: جهاز الإسقاط الرأسي ولوحات النشر والكمبيوتر، والتلفاز.
- مواد مثل الصور والمخططات والشرائح الشفافة والرسوم الكمبيوترية والافلام.

وفي عرضه استخدم منظم خبرة رسومي متقدم، وراعي التدرج في العرض والجمع بين الكلمات والرسوم واستعان بالأنترنت لتوفير المواد.

ويقول كل من نأنس وموريno (٨٧ :١٢٠-١٣٣) (Nunes & ,2002 Moreno;) أنه لكي نشجع على تنمية معلومات الطالب الأصم في الرياضيات، فيجب أن نعد برنامجاً يحقق هدفين:

- منح الأصم الفرص لتعلم المفاهيم الرياضية الأساسية التي يتعلمها الطالب العادي، ونشجع على ربط تلك المفاهيم مع الحياة.
- تشجيع الطالب الأصم على الوصول لمعلومات المسائل اللفظية بتمثيلها من خلال المخططات والرسوم وتقليص الحاجة لاستبقاء المعلومات حول سلسلة الأحداث بالذاكرة.

وفي محاولته لتشجيع الطالب الأصم علي تعلم الرياضيات شجع المعلمون على تقديم المفردات الجديدة مع مواد تدريبية لكي تضمن فهم الطلاب لها واستخدام المناقشات.

دراسة ديفر وكيلي Davis & Kelly ٢٠٠٣م

قام بيفز وكيلي (٤٣: ٢١٣-٢٢٠) بدراسة هدفت إلى مقارنة الحسابات الذهنية لدي كل من ذوي العوق السمعي ومرتفعي السمع تحت شرطين هما شرائط التسجيل والفيديو وقسم الطلاب ذوي العوق السمعي إلى مجموعتين هما مرتفعو القراءة ومنخفضو القراءة وقد حقق الطلاب مرتفعو القراءة ومرتفعو السمع نفس زمن التفاعل والدقة في مسائل الجمع،

وكان زمن التفاعل أكبر في حالة شرائط التسجيل منه في حالة الدليل tapping، ولم يظهر منخفضو القراءة منهم اختلافًا بين النمطين وأظهروا زمن تفاعل منخفضًا، وأظهر كل الطلاب زمن تفاعل أكبر في نمط tapping، وكان منخفضو القراءة أقل دقة في مسائل الضرب.

دراسة كيلي وآخرين Kelly & Others ٢٠٠٢م (٧٤ :١٢٠-١٣٢):

فقد أجروا دراسة هدفت لفحص أداء الكليات ذوي العوق السمعي عند حل مسائل المقارنة اللفظية، وكانت عبارات المسائل إمّا متسقة أو غير متسقة مع العملية الحسابية المطلوبة للحل. والنتائج تدعم فرضية الاتساق لويس ومير (١٩٨٧) الذي اقترح مستندا على بحث علي الطلاب الذين يسمعون. وتوصل إلى أن الطلاب ذوي العوق السمعي لديهم سوء فهم للعبارة العلاقية وانهم يقعون في خطأ العكس عندما تكون العملية الحسابية المطلوبة غير متسقة العلاقة (ومثال على ذلك: الجمع عندما تكون العلاقة أقل من). وكان الخطأ أكبر عندما تم التعامل مع الأعداد السالبة وكذلك لعلاقة أكبر من.

كما وجد أن قدرة الطلاب ذوي العوق السمعي قد أثرت على أدائهم وقعوا في أخطاء متعددة وتركوا مسائل لم يحلوها بينما لم تكن للقدرة القرائية المرتفعة تأثير على أخطاء العكس.

دراسة فروستاد واهليبرج Frostad & Ahlberg ١٩٩٩م (٤٩: ٢٨٣-٢٩٣):

طبقت الدراسة على عينة من الأطفال النرويجيين المحرومين من السمع وتتراوح أعمارهم بين ٦-١٠ سنوات بهدف تقصي كيفية إتقانهم لثلاثة أنواع من المسائل الحسابية البسيطة وضعت في صيغة غير مقروءة، وأظهرت الدراسة أن التركيب السيمانتي للمسائل يؤثر على مستوي صعوبة المسائل، وأن طلاب الصف الرابع لم يحلوا المسائل بشكل أفضل من طلاب الصف الأول، وأظهرت نتائج التحليل الكمي أن الأطفال فسروا معني المسائل بثلاثة طرق:

- الأعداد والإجراءات.
- المواقف المتنحية.
- كجزء من كل.

دراسة كيلي و لانج و باجلياروKelly. & Lang & Pagliaro ٢٠٠٣ (٧٣ :١٠٤-١١١):

طبقت الدراسة على مائة وثلاثة وثلاثين معلّم رياضيات من معلمي الطلاب ذوي العوق السمعي الذين يدرسون للصفوف من ٦-١٢ بهدف تقصي أرائهم حول تدريبات حلّ المسائل اللفظية الرياضية، وقد كان نصفهم معلمين من المدارس المركزية والنصف الآخر من مدارس تستخدم الدمج، وقد مثّلت المجموعة الأخيرة كل من الصفوف المتكاملة والمكتفية ذاتيا. وأظهرت النتائج أنّه بصرف النظر عن الموقف التعليمي فإن الطلاب ذوي العوق السمعي لم يندمجوا في مواقف المسائل اللفظية التي تتحدي إمكاناتهم. كما وجد أن المعلمين يركزون على تمارين التدريبات أكثر من مواقف حل المشكلات، وأكدوا على استراتيجيات التفكير، وأنهم ركزوا على الاستراتيجيات البصرية الملموسة أكثر من الاستراتيجيات التحليلية، وتوصلت الدراسة إلى نقص الإعداد المهني لدي المعلمين لتدريس تلك المهارات.

دراسة نانس ومورينو Nunes & Moreno ٢٠٠٢ (٨٧ :١٢٠-١٣٣)

هدفت الدراسة إعداد برنامجًا لتحفيز الطلاب ذوي العوق السمعي على التحصيل في الجانب العددي من الرياضيات وقارنت الدراسة بين ٢٣ طالبًا من الطلاب ذوي العوق السمعي كمجموعة تجريبية مقابل ٦٥ طالبًا من الطلاب ذوي العوق السمعي -درسوا بالمدرسة بالعام السابق- ولم تظهر الدراسة فروقًا بين المجموعتين ولكن المجموعة التجريبية أدت بشكل أفضل في الاختبار البعدي من المجموعة الضابطة واستنتجت الدراسة فاعلية البرنامج.

ونظرا لتفاوت درجة الإعاقة لدي الطلاب ذوي العوق السمعي فقد ابتكرت بعض الوسائل التقنية لمساعدة الطلاب ذوي العوق السمعي على التعلم والاتصال وفيما يلي مناقشة لتلك الوسائل التقنية:

وسائل تقنية لتحسين السمع لدي الطلاب:

وسائل السمع Hearing Aids:

وهي وسائل تتيح السمع للمستمع عندما يكون الحيز هادئا وتتاح أربعة أشكال وهم: مزروعة بالجسم، وخلف الأذن، ومع النظارات البصرية وفي الأذن، ويستخدم الأطفال في سن المدرسة وسائل مصممة بحيث تختفي خلف الأذن.

أنظمة الذبذبة المعدلة Frequency-Modulated (FM) Amplification Systems:

حيث يزود المعلم بميكرفون خاص يستطيع التخاطب مع الطلاب عن طريقه، بطريقة تشبه الراديو ومن ثم تتقلص الضوضاء.

دوائر الصوت Audio Loops:

وهي نوع من الأنظمة المعدلة تتيح التحكم في مستوي صوت المعلم بشكل يضمن ثبات الصوت للمستمع.

أنظمة الأشعة تحت الحمراء Infrared Systems:

وهي تتيح صوتًا واضحًا وتتخلص من الأصوات اللاسلكية الأخرى مثل التليفونات المحمولة وغيرها.

الأنظمة المزروعة Cochlear Implants:

وهي وسيلة حديثة مصممة لتقديم المعلومات الصوتية للأشخاص الذين لا يسمعون تماماً حيث لا تصلح الأجهزة السابقة.

مما سبق يتضح استخدام الطرق التالية عند تدريس الرياضيات للطلاب ذوي العوق السمعي:

- استخدام طريقة الاتصال الشفهية ولغة الإشارة.

- استخدام الكمبيوتر في ترجمة الكلمات للغة الإشارة.
- استخدام الآلة الحاسبة اليدوية الراسمة.
- استخدام المدخل البيئي من خلال الاحتكاك مع البيئة.
- استخدام المدخل المسرحي.
- استخدام العرض البصري والتأكيد عليه، واستخدام التفكير البصري.
- استخدام طرق التعلم بالاكتشاف.
- استخدام مدخل الحواس المتعددة.
- استخدام طريقة حل المشكلات.
- استخدام الوسائل التعليمية البصرية مثل الفيديو.
- استخدام وسائل تقنية معاونة للسمع لتسهيل الاتصال للطلاب الذين لديهم جزء من حاسة السمع.

ويمكن تصنيفها في الاتجاهات التالية:

- الاتصال ومعينات الاتصال.
- الحواس المتعددة.
- الكمبيوتر والآلة الحاسبة اليدوية الراسمة.
- حل المشكلات والاكتشاف.
- العرض البصري ولتفكير البصري.

ويمكن القول بأنه توجد محاولات مستمرة لتحسين الاتصال بالطلاب ذوي العوق السمعي سواء بطرق الاتصال أو بالوسائل التقنية التي تساعد من لديه قدر من السمع، كما أن نوع الإعاقة قد أدي للتركيز علي الحواس الأخرى وخاصة العرض البصري، كذلك يوجد اتجاه للتركيز على حل المشكلات والتعلم بالاكتشاف خاصة وأن بعض منهم لا ينقصه الذكاء، وهذا يتوافق مع الدعوات المتكررة للتركيز على حل المشكلات الرياضية والتفكير البصري.

الفصل الرابع: مهارات ما قبل تعلم الرياضيات

- مهارة التصنيف
- مهارة المقارنة

مهارات ما قبل تعلم الرياضيات

قبل تعلم الرياضيات، يتعلم تلاميذ مرحلة ما قبل المدرسة ودور الحضانة مهارات ما قبل الرياضيات (التي يشار إليها باللغة الإنجليزية البريطانية على أنها مهارات ما قبل تعلم الرياضيات).

وتشتمل مهارات الطفولة المبكرة هذه على تعليم كيفية عد الأرقام (غالبًا من ١ إلى ١٠، لكن في بعض الأحيان يتم تضمين الصفر)، وتعلم التسلسل الصحيح للأرقام، وتعلم تحديد الأشكال الأكبر أو الأصغر، وتعلم عدد الأشياء على الشاشة أو في كتاب. كما ترتبط مهارات ما قبل الرياضيات كذلك بمهارات القراءة والكتابة لتعليم النطق الصحيح للأرقام. يتم التركيز على الأرقام الكبيرة (١٠ و١٠٠ وفي بعض المناطق المدرسية، يصل إلى ١٠٠٠) لتجهيز الطلاب لفصول الرياضيات ذات الفئة الأعلى. وفي النهاية، فإن مهارات الرياضيات والقراءة والكتابة القائمة على مهارات ما قبل الرياضيات تؤدي إلى تأسيس الطفل بشكل قوي من أجل مهارات العلوم المبكرة.

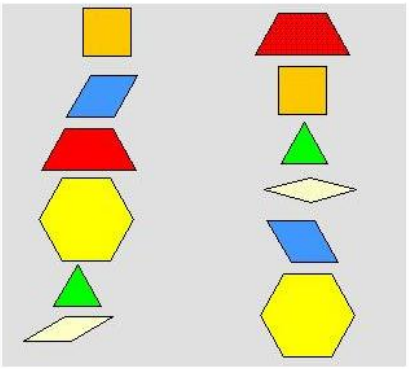
مهارة التصنيف

- هي القدرة على تجميع الاشياء التي لها نفس الخصائص في مجموعة واحدة
- مهارة التصنيف تعتبر من أول المهارات التي يكتسبها العقل البشري.
- تعد مهارة التصنيف الاساس الذي يبنى عليه تعلم المفاهيم الرياضية اللاحقة.
- يتضمن التصنيف القدرة على التمييز البصري، فالطفل بحاجة الى أن يميز بصرياً الأشكال والأحجام والألوان حتى يتمكن من تصنيفها.
- يتضمن التصنيف القدرة على المقارنة بين الأشياء.

تنمية الادراك الحسي للطفل عن طريق توظيف الحواس للتعرف على الاشياء ووصفها وتصنيفها.

تنمية العمليات العقلية لدى الطفل: ويقصد به قدرته على تحليل الاشياء والاحداث واكتشاف اوجه الشبة والاختلاف بينها في ضوء خصائص محسوسة او مجردة.

تعد مهارة التصنيف احدى المكونات الاساسية للتفكير المنطقي



يتعلم الاطفال تجميع الأشياء باستخدام عدد من أنواع الملامح المألوفة مثل:

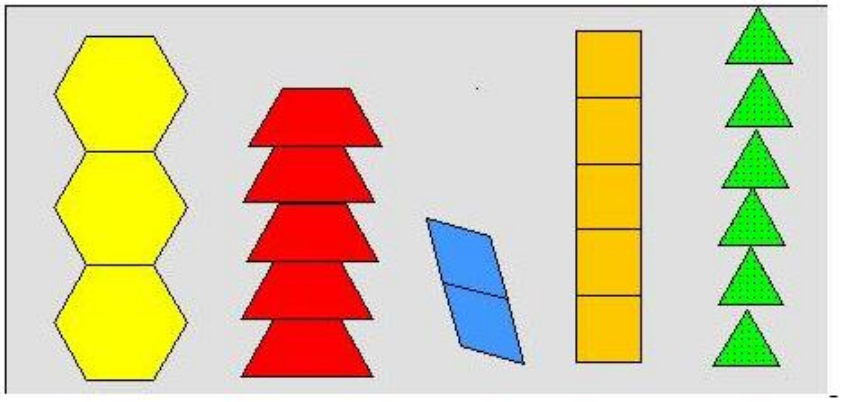
اللون: الاشياء يمكن أن تكون معا لأنها كلها لونها احمر

الشكل: الاشياء قد تكون مستديرة، مربعة، مستطيلة

الحجم: هناك بعض الأشياء كبيرة وبعضها صغيرة بعضها ممتلئ وبعضها رفيع بعضها قصير وبعضها طويل.

الخامات: الاشياء التي يمكن ان تكون مصنوعة من خامات مختلفة كالخشب، البلاستيك، او الزجاج او الورق او القماش او المعدن

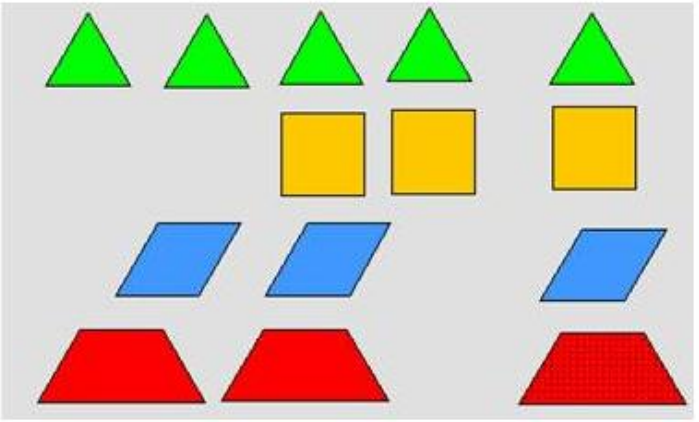
النمط: الاشياء قد تتميز بأنماط بصرية مختلفة مثل الشرائط، النقاط، الرموز.



ما الفرق بين التصنيف والتطابق:

التصنيف والتجميع يقوم بها الطفل باستخدام أشياء عديدة يجمعها بناء على الاشتراك في خاصية مثل اللون أو الشكل او الحجم،

اما في التطابق يقوم الطفل باستخدام صورة وصورة أخرى طبق الأصل او أداة وأداة اخرى طبق الأصل او يوصل شكلين متطابقين.

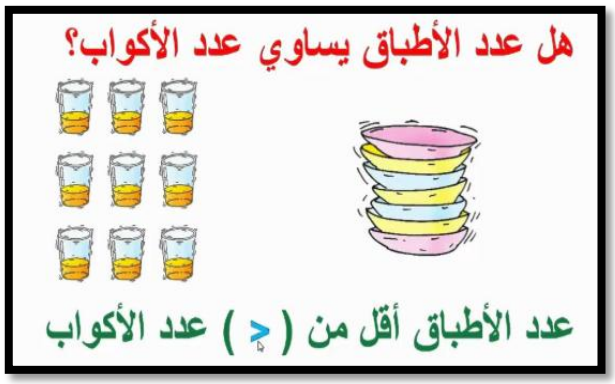


مهارة المقارنة

تشير توقعات الجودة في مناهج الرياضيات الى ضرورة تمكن الاطفال من الربط بين الخامات المادية وفهم الصفات والعلاقات الخاصة بالطول والسعة والوزن والمساحة والحجم ودرجة الحرارة، وذلك من خلال القيام بعمليات المقارنة البسيطة، وان الاطفال يجب ان يكونوا قادرين على وصف التغيرات وصفا كيفيا مثل اطول من – أثقل من – أسرع من وكل ذلك يعكس فهم الطفل لمفاهيم المقارنة.

ويمكن ادماج مفاهيم المقارنة على مدار مجالات المنهج المختلفة.

القياس القبلي



من خلال ملاحظة الطفل اثناء انشطته العادية واثناء اللعب الحر وملاحظة كيف يتعامل مع المواقف التي تتضمن المقارنة بين شيئين هل يشير الى الدمى بان هذه كبيرة وتلك صغيرة.

كذلك يمكن ملاحظة ما لديه من محصول لغوى يعكس الفهم لعمليات المقارنة.

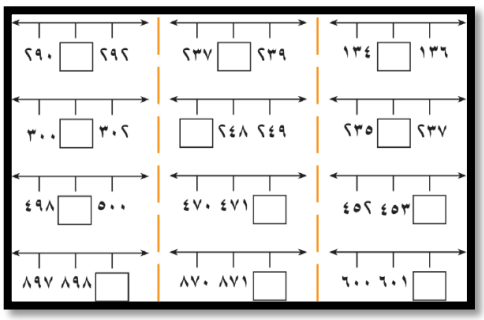
تكليف الطفل بمهمة تظهر القدرة على المقارنة كأن يشير الى الاشياء الكبيرة والاخرى الصغيرة او الطويلة والقصيرة، او التي تحتوي على قطع أكثر وقطع اقل .... الخ

القياس البعدي

يمكن باستخدام مجموعة من الخامات التي يمكن للأطفال المقارنة بينها، بالإضافة لاستغلال المواقف اليومية الطبيعية

مثل: هل لدينا اليوم عدد اولاد أكثر ام بنات أكثر – هل لدينا قطع حلوى الشكولاتة أكثر ام ان تلك التي بالفواكه أكثر – هل انت الشقيق الاكبر ام الاصغر ...الخ

التناظر الاحادي (المقابلة)

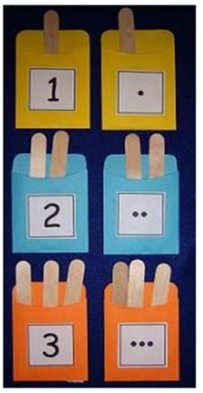


إدراك ان مجموعة ما لها العدد نفسه لعناصر المجموعة الاخرى.

يقصد بالمزاوجة او المقابلة او التناظر الاحادي (ان يكون لكل عنصر من عناصر المجموعة الاولى عنصرا واحدا

فقط مناظرا له من عناصر المجموعة الثانية والعكس صحيح) مثال (إذا كان هناك اربعة اطباق فلا بد من وجود اربعة اكواب).

إدراك ان مجموعة ما لها نفس عدد عناصر مجموعة أخرى، لكل طفل كعكة، لكل طفل كتاب



لتكوين مفهوم المقابلة او التناظر الأحادي الأطفال بحاجة الى أن تكون تجاربهم حسية وحقيقية فالأطفال يتعلمون من خلال العمل في الشيء.

المقابلة او التناظر الاحادي من المكونات الأساسية لمفهوم العدد، المفاهيم الرياضية مثل مفهوم العدد والمقارنة العددية ومفهوم المجموعة والمجموعة الجزئية ومقارنة المجموعات يمكن ان يتعلمها الطفل أسهل بكثير بعد تعلمه لمفهوم المقابلة.

تجربة بياجيه الكؤوس والبيض، وعدم قدرة الطفل على إدراك الثبات العددي (الاحتفاظ)، عند تغيير وضع البيض من أمام الكؤوس (مفهوم التناظر الأحادي متطلب سابق للعدد)

يبدأ تعلم الطفل مفهوم التناظر الأحادي في المرحلة الحسية الحركية اثناء اللعب، مثلا يضع امام كل دمية صحن.

نمو مفهوم المقابلة

- ❑ يبدأ تعلم الطفل مفهوم التناظر الأحادي في المرحلة الحسية الحركية اثناء اللعب، من قبل سن المشي يستطيع ان يطابق يركب الدمى الخمس في الحفر الخمس في لعبة الباص.

- ومع نمو الطفل في سن الثانية فإنه يقضي الكثير من الوقت في العاب المقابلة، مثلا يضع على كل طبق فنجان وعلى كل كرسي دمية وأحيانا يقوم بمساعدة والدته في اعداد مائدة الطعام فيضع لكل فرد كوب او ملعقة.
- الا ان نمو مفهوم التناظر الاحادي وثبات العدد للمجموعات لا تنمو لدى الطفل الا في مراحل متأخرة كما وضح بياجيه في تجربته.

تتنوع انشطة تعلم المقابلة وفق خمس مستويات متدرجة:

إدراك السمات الحسية لعناصر المقابلة:

يتدرج هذا النشاط من السهولة الى الصعوبة، في البداية نقدم اشياء حقيقية غير متشابهة مثل كل صحن ملعقة، ثم ننتقل الى الاشياء الحقيقية المشابهة مثل مجموعتين مكعبات، ثم ننتقل الى الصور غير المتشابهة مثل (لكل صاحب مهنة اداة) ثم ننتقل الى الصور المتشابهة: صور دوائر مثلا صفراء وحمراء مثلا.

عدد العناصر: نبدأ بأقل من ٥ حتى ٩ عناصر.

المجسمات:

نبدأ بالأشياء الحقيقية والشائعة بالنسبة للطفل مثل دمى وسيارات، وفي المستوى الثاني نستخدم اشكال مقصوصة مثل الاشكال الهندسية، وبعدها ننتقل الى صور الاشياء الحقيقية، وفي المستوى الرابع ممكن ان ننتقل الى الرموز والنماذج مثلا ٤ مع اربعة دوائر.

درجة الارتباط الطبيعي بين مجموعتي المقابلة:

نبدأ بالمجموعات المرتبطة ارتباطاً طبيعياً لأنها أسهل مثلا قدم- حذاء، صحن- فنجان) ثم نستطيع ان ننتقل الى اقامة مقابلة بين عناصر مجموعات لا يربطها ارتباط طبيعي مثل (كرة- صندوق)..

مقابلة المجموعات المتساوية وغير المتساوية عددياً:

المقابلة بين المجموعات غير المتساوية عدديا صعب على الطفل ويجعله غير متأكد من ادائه.

الفصل الخامس: الأعداد والعمليات عليها

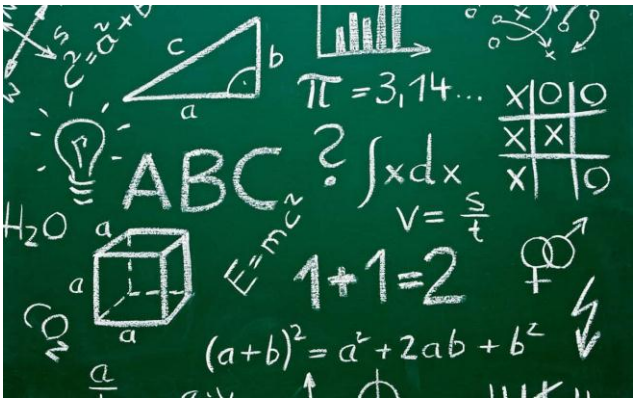
- الأعداد الحقيقية والعمليات عليها
- الكسور العادية والعمليات عليها
- الكسور العشرية والعمليات عليها

الأعداد الحقيقية والعمليات عليها

ماهي الاعداد الحقيقية:

الأعداد الحقيقة تنقسم إلى الكثير من المجموعات من بينها الأعداد الكلية والأعداد الطبيعية والأعداد الصحيحة وحتى الأعداد النسبية والأعداد الغير نسبية وبهذا فإن مجموعة الأعداد الكلية تعتبر جزء من مجموعة الأعداد الحقيقة ومجموعة الأعداد الصحيحة مجموعة جزئية من مجموعة الأعداد النسبية وهكذا.

مجموعة الأعداد الطبيعية هي عبارة عن المجموعة التي تبدأ من الواحد الصحيح إلى ما لا نهاية لكن يشترط أن تكون الأعداد الصحيحة فقط أي واحد ثم اثنان ثم ثلاثة وهكذا إلى ما لا نهاية.



في حين أن مجموعة الأعداد الطبيعية تبدأ من الصفر ثم واحد ثم اثنان إلى ما لا نهاية أما عن مجموعة الأعداد الصحية فهي تشمل كل الأرقام الصحيحة بلا استثناء مما يجعلها تبدأ من السالب ما لا نهاية وتشمل كل الأعداد الصحيحة السالبة ثم الصفر وتشمل أيضاً الأعداد الصحيحة الموجبة. مما يجعل الأعداد الطبيعية والأعداد الكلية جزئاً من مجموعة الأعداد الصحيحة.

أما عن مجموعة الأعداد النسبية فهي عبارة عن أعداد صحيحة ولكن على هيئة بسط ومقام في حين أن الأعداد الحقيقة تتضمن كل المجموعات التي سبق وذكرناها بالإضافة لهذا فهي تحتوي على الكسور كالباي بالإضافة للأعداد الجذرية ويمكن القول إن الأعداد الحقيقة لا نهائية كالخط المستقيم الذي ليس له بداية وليس له نهاية

الأعداد الحقيقة أخذت الاسم من عكسها أي لا توجد أرقام تخيلية مما يجعلها تستعمل في القياس لكمية الأشياء المتنوعة ويمكن التعبير عن الأعداد الحقيقة عبر الكسر العشري أيضاً

خصائص الأعداد الحقيقة والأعداد الكلية:

- بالنسبة لمجموعة الأعداد الكلية فهي عبارة عن واحد اثنان ثلاثة إلى ما لا نهاية
- بالنسبة لمجموعة الأعداد الطبيعية فهي تشتمل على الأعداد صفر واحد اثنان إلى ما لا نهاية.
- بالنسبة لمجموعة الأعداد الصحيحة فهي تضم كل الأرقام التي توجد في مجموعة الأعداد الكلية بالإضافة للصفر والأعداد السالبة أيضاً.
- بالنسبة لمجموعة الأعداد النسبية فهي تضم الأعداد الصحيحة ولكن في هيئة مقام وبسط لكن يوجد لها شرط واحد وهو ألا يساوي المقام صفر أبداً.
- مجموعة الأعداد الغير نسبية تعد من الأرقام الغير منتهية والغير دورية أي تتضمن الأرقام التي تقع تحت الجذر في حالة عدم القدرة على حساب جذر العدد الواقع تحت الجذر.

مميزات الأعداد الحقيقية:

١- **الأعداد الطبيعية (N):** وهي الأعداد {١,٢,٣,٤,٥ ... . .}

٢- **الأعداد الكلية(W)**: وهي الأعداد الطبيعية +الصفر فيكون {٠,١,٢,٣,٤,٥.....}

٣- **الأعداد الصحيحة(Z)**: وهي الأعداد الكلية +الأعداد السالبة

٤- **الأعداد النسبية(Q)**: وهي كل عدد مكون من (بسط ومقام) وشرط أن المقام لا يساوي صفر

٥-**الأعداد الغير نسبية(I):** هي أعداد ليست منتهية وليست دوريه وهي الأعداد التي تحت الجذر أن كنا لا نستطيع جذرها.

الأعداد الصحيحة

يشمل دراسة الأعداد الصحيحة والكسور والأعداد العشرية وعمليات الجمع والطرح والضرب والقسمة. وهو بمثابة الأساس لأنواع الرياضيات الأخرى حيث يقدم المهارات الأساسية مثل العد والتجميع الأشياء والقياس ومقارنة الكميات. برزت أهمية معدّلات التغيّر في الفيزياء عام ١٦٣٨، عندما وجد غاليليو (١٥٦٤ ١٦٤٢) أن سرعة جسم يهبط في الفضاء أو يُرمى به فيه، تزداد باطّراد، أي أن معدّل ازدياد سرعة الجسم إلى أسفل هو ثابت. لكن ما هو مسار ذلك الجسم؟ حُلّت هذه المسألة بوضوح ونهائياً بفضل عبقرية اسحق نيوتن (١٦٤٢ ١٧٢٧) وغوتفريد ليبنتز (١٦٤٦ ١٧١٦)، وكان حساب التفاضل والتكامل الذي اكتشفاه، الأداة المستعملة لهذا الغرض. حساب التفاضل والتكامل يعطي طرائق الحصول على التسارع انطلاقاً من السرعة، وعلى السرعة انطلاقاً من الموقع، موفراً الحل الدقيق للمسألة بكاملها. في الميكانيكا، وهي فرع الفيزياء الذي وضع حساب التفاضل والتكامل من أجله، نجد هذا النوع من الحساب في جميع نواحي قانون نيوتن الثاني للحركة: القوة تساوي حاصل ضرب الكتلة بالتسارع. فإذا كانت اثنتان من هذه الكميات الثلاث معروفتين، فالمعادلة تكشف فوراً قيمة الثالثة.

الأعداد الصحيحة هي الأعداد التي لا تحتوي على كسور وعلى فاصلة مثل: (١٥.٢ أو ٤.٥ أو ٨٦.٨ الخ)، وتعبر عن أعداد مكتملة بحيث لو تم تقسيم العدد الصحيح على واحد، يكون الجواب أيضاً عدداً صحيحاً،

فمجموعة الأعداد الصحيحة تكون على النحو التالي :(..... ٣، ٢ ،١، ٠، -١، -٢، -٣ .....) ويشار إلى مجموعة الأعداد الصحيحة لدى الرياضيين بـ "ص"، وهو الحرف

الأول من كلمة (صحيحة). أما في الترميز الإنكليزي فيرمز لها بالحرف Zوهو الحرف الأول من الكلمة الألمانية (Zhalen) والتي تعني عدد.

كما أن مجموعة الأعداد الصحيحة هي مجموعة مغلقة بالنسبة لعمليات الجمع، الطرح، والضرب، وذلك لأن هذه العمليات عندما تجرى على أي عددين صحيحين فإنها تنتج أيضاً عدداً صحيحاً.

مجموعة الأعداد الصحيحة هي مجموعة غير مغلقة بالنسبة لعملية القسمة، حيث أنه ليس من الضروري أن تكون نتيجة قسمة أي عددين صحيحين أيضاً عدداً صحيحاً.

مجموعة الأعداد الصحيحة الموجبة ص+ هي مجموعة غير منتهية لأنه ليس بإمكاننا حصر أو عد عناصرها. كذلك الشأن بالنسبة لمجموعة الأعداد الصحيحة السالبة ص- عند كتابة الأعداد الصحيحة الموجبة يمكنك الاستغناء عن الإشارة (+) مثلاً +٧ تكتب ٧ وهما رمزين لنفس العدد الصحيح +٧

حيث ألا يمكنك في جميع الحالات الاستغناء عن إشارة (-) عند التعامل مع الأعداد السالبة فالعدد الصحيح -٣ ليس له رمز آخر غير -٣ مجموعة الأعداد الصحيحة هي مجموعة غير منتهية.□ص إذاً تذكر أن ط ت3□□□) تقودنا لاستنتاج أن كل عدد طبيعي هو عدد صحيح مثلاً ٤=+٤

الأعداد السالبة هي الأعداد الأقل من الصفر، وهي معاكسة للأعداد الموجبة. مثلاً: إذا كان عددٌ موجب يمثل وديعة بنكية، فإن العدد السالب يمثل النقود المسحوبة من نفس الكمية. تكتب الأعداد السالبة بإسباق إشارة سالبة- تسمى أيضاً علامة ناقص- للعدد الموجب المعاكس له. عليه فإن عكس العدد ٧ هو ٧-. عندما نوحد مجموعة الأعداد السالبة ومجموعة الأعداد الطبيعية والصفر فإننا نحصل على مجموعة الأعداد الصحيحة Z وتكتب كذلك.

تمثيل الأعداد الصحيحة على خط الأعداد:

إذا وضعت خط الأعداد في وضع رأسي، ستجد أنَّ النقاط التي تمثل الأعداد الصحيحة الموجبة تقع جميعها فوق النقطة المرجعية التي تمثل الصفر، وتقع جميع النقاط التي تمثل الأعداد الصحيحة السالبة، أسفل النقطة المرجعية التي تمثل الصفر. وإذا رسمت خط الأعداد في وضع أفقي، تجد أن جميع النقاط التي تمثل الأعداد الصحيحة الموجبة تقعُ على اليمين من النقطة المرجعية التي تمثل الصفر، في حين أن جميع النقاط التي تمثل الأعداد الصحيحة السالبة تقعُ على اليسارِ من النقطة التي تمثل الصفر.

النظير الجمعي للأعداد الصحيحة:

أدرس مجموعة الأزواج العددية التالية: (+٥، -٥)، (-٩، +٩)، (٠، ٠)

ما هو النظير الجمعي للعدد الصحيح الموجب (+٥)؟

ما هو النظير الجمعي للعدد الصحيح السالب (-٩)؟

ما هو النظير الجمعي للصفر؟

ماذا تعلمنا؟!

١. نظير الصفر هو الصفر.

٢. نظير العدد الصحيح الموجب عدد صحيح سالب.

٣. نظير العدد الصحيح السالب عدد صحيح موجب.

٤. للعدد الصحيح ونظيره نفس المطلق، بمعنى أن العدد الصحيح ونظيره يكونان على بعدين متساويين من النقطة التي تمثل الصفر على خط الأعداد.

كون عملية الجمع إبداليه وتجميعية على مجموعة الأعداد الصحيحة، يتيح لنا إمكانية جمع أي ثلاثة أعداد صحيحة أو أكثر وذلك بجمع أي عددين منها ثم إضافة الناتج إلى العدد الثالث وهكذا.

لأي عددٍ صحيحٍ أ يكون: ٠ + أ = أ + ٠ = أ نُسمي الصفر هنا العنصر المحايد لعملية الجمع على خط الأعداد الصحيحة.

درست أن لكل عدد صحيحٍ معكوساً ((+٥) ،،(-٥)) وعرفت أن العدد ومعكوسه يقعان على البعد نفسه من النقطة المرجعية التي تمثل الصفر على خط الأعداد. وعرفت أن للعدد ومعكوسه القيمة المطلقة نفسها.

العدد الصحيح + معكوسه = صفر

= العنصر المحايد لعملية الجمع

النظير الجمعي:

يُسمى العدد الصحيح النظير الجمعي لمعكوسه.

يُسمى معكوس العدد الصحيح النظير الجمعي لذلك العدد.

مثل: النظير الجمعي للعدد +٤ هو -٤

النظير الجمعي للعدد -٦ هو +٦ ... وهكذا

تذكر أن النظير الجمعي للعدد الصحيح هو معكوس ذلك العدد.

وتذكر أن العدد الصحيح + معكوسه = صفراً.

[ملخص الإشارات في الأعداد الصحيحة]

العملية	أمثله	الخلاصة	ملاحظات
الجمع	(+٤) +(+٥) = +٩ (−٤) +(−٥) = −٩ (+٤) +(−٥) = −١ (−٤) +(+٥) = +١	(+) + (+) = + (−) + (−) = − (+) + (−) = (−) + (+) =	إذا اتفق العددان في الإشارة فإننا نجمع العددين ونضع إشارتهم. إذا كان العددين مختلفين في الإشارة نأخذ الفرق بين العددين ونضع إشارة العدد الذي قيمته المطلقة أكبر.
الطرح	(+٦) − (+٨) = (+٦) − (−٨) = (−٦) − (+٨) = (−٦) − (−٨) =	(+٦) + (−٨) = −٢ (+٦) + (+٨) = +١٤ (−٦) + (−٨) = −١٤ (−٦) + (+٨) = +٢	نحول عملية الطرح إلى عملية جمع المعكوس. ثم نكمل عملية الجمع باستخدام قاعدة إشارات الجمع السابقة.

الضرب	$(+٣) \times (+٧) = +٢١$ $(-٣) \times (-٧) = +٢١$ $(+٣) \times (-٧) = -٢١$ $(-٣) \times (+٧) = -٢١$	$(+) \times (+) = +$ $(-) \times (-) = +$ $(+) \times (-) = -$ $(-) \times (+) = -$	إذا اتفق العددان في الإشارة فإننا نضرب العددين ونضع الإشارة الموجبة. إذا كان العددين مختلفين في الإشارة فإننا نضرب العددين ونضع الإشارة السالبة.
القسمة	$(+٢٤) \div (+٦) = +٤$ $(-٢٤) \div (-٦) = +٤$ $(+٢٤) \div (-٦) = -٤$ $(-٢٤) \div (+٦) = -٤$	$(+) \div (+) = +$ $(-) \div (-) = +$ $(+) \div (-) = -$ $(-) \div (+) = -$	إذا اتفق العددان في الإشارة فإننا نقسم العددين ونضع الإشارة الموجبة. إذا كان العددين مختلفين في الإشارة فإننا نقسم العددين ونضع الإشارة السالبة.

الكسور العادية والعمليات عليها

إن أول من كتب الكسر هم الهنود، وقد كتبوا الكسر بصورة أ ب، حيث يدل (أ) على عدد الأجزاء

المأخوذة، (ب) يدل عل عدد الأجزاء الكلية.

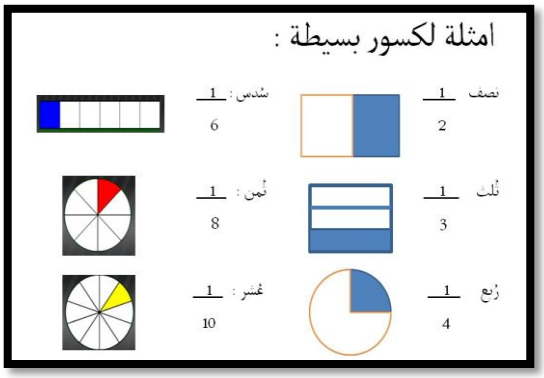
وقد نقل العرب هذه الطريقة عن الهنود وأضافوا إليها فكرة الخط ليفصل بين العددين أ. ب،

فأصبح الكسر يكتب على الصورة؛ أ / ب، ب لا يساوي صفر، أي بحيث ب لا يساوي صفر، أ، ب عددين صحيحين ويسمى العلوي البسط، يسمى السفلي المقام.

وعندما ما يقوم المعلم بتدريس الكسر لطلابه عليه أن ينتبه إلى ما يلي:

١. إن فكرة الكسر ليست جديدة عل الطفل، فهو يعرف نصف تفاحة، نصف قطعة حلوي، نصف رغيف.. وهكذا، لكن للكسر كمفهوم لا يكون واضحا عند الطفل، فعند قسمة تفاحة إلى قسمين يسمى كل منهما نصف رغم أنها قد لا تكون متساويين تماما. حتى نطلق عليهما اسم نصفين.

٢. إن الكسر العادي مكن استعماله في عدة مناسبات حيث يحمل في كل مناسبة منها معنى



خاصا، فالكسر ٣/٦ مثلا بمثل بإحدى الطرق التالية:

أ- ثلاثة أجزاء من ستة أجزاء متساوية قسم إليها الواحد صحيح.

ب- خارج قسمة ٣ على العدد ٦.

لذا يجب على المعلم أن يوفر كلا من هذه المناسبات من خلال عرض أمثلة حسية وملموسة،

وبالتدريب العملي ليظهر مفهوم الكسر فيها ويرسخ في ذهن الطالب.

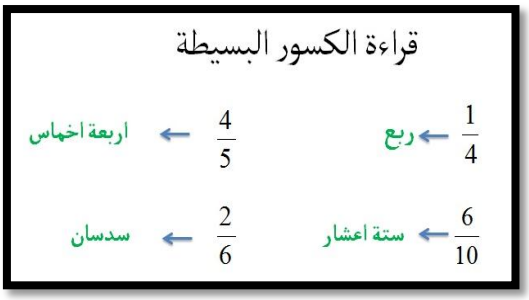
مفهوم الكسر

- في الرياضيات، الكسر هو مفهوم العلاقة النسبية بين جزء من الجسم إلى الجسم كاملاً.
- الكسر هو مثال على نوع خاص من النسب حيث يكون العددان مرتبطين بعلاقة جزء إلى كل وليس مقارنة العلاقة بين كميات منفصلة.
- الكسر هو ناتج قسمة، أو العدد الذي يحصل عليه بقسمة البسط على المقام . وعليه فإن الكسر ٤/٣ يمثل العدد ٣ مقسوماً على ٤.
- كل كسر يتشكل من مقام يكون في أسفل الكسر ويعبر عن الكل، وبسط يكون في أعلى الكسر ويعبر عن الجزء.

أنواع الكسور

يتم التعبير كتابة عن الكسور بطريقتين:

الكسر الاعتيادي: حيث يوضع خط فاصل (إما / أو ___) بين عددي البسط والمقام. ويصنف إلى ثلاثة أنواع:



كسر عادي (بسيط): هو الكسر الذي فيه البسط أصغر من المقام، أمثلة ١٠/٦، ٣/٢، ٥/٤.

كسر غير عادي (مركب): هو الكسر الذي فيه البسط أكبر من المقام أو يساويه. أمثلة: ٤/٤، ٣/٧، ٢/٥.

عدد كسري (مختلط): هو عدد مكون من عدد صحيح وكسر عادي. أمثلة: ٢ ٥/٤.

الكسر العشري: حيث يمثل بأرقام على يمين الفاصلة العشرية (,). مثال: ٠,١٢٥، ومثال آخر ٠,٥.

تقسيم الكسور العادية (انواعها)

* إذا كان البسط أصغر من المقام فان الكسر اقل من١ صحيح ويدعى **كسر حقيقي**

امثلة:

$$\frac{1}{3} \qquad \frac{2}{5} \qquad \frac{6}{7} \qquad \frac{5}{11}$$

* إذا كان البسط مساوي للمقام فان الكسر يساوي ١

امثلة:

$$\frac{23}{23}=1 \qquad \frac{2}{2}=1 \qquad \frac{10}{10}=1$$

* اما إذا كان البسط أكبر من المقام فان الكسر أكبر من ١ ويدعى **كسر غير حقيقي**.

امثلة:

$$\frac{7}{5}=1\frac{2}{5} \qquad \frac{9}{4}=2\frac{1}{4} \qquad \frac{12}{7}=1\frac{5}{7}$$

والأعداد $1\frac{2}{5}$ و $2\frac{1}{4}$ $1\frac{5}{7}$ تدعى **أعداد مخلوطة** (مكونة من كسر وعدد).

الأعداد المخلوطة يمكن تحويلها الى كسور غير حقيقية كالتالي:

$$\frac{\text{بسط} + \text{عدد} \cdot \text{مقام}}{\text{مقام}} = \frac{\text{بسط}}{\text{مقام}} \quad \text{عدد صحيح}$$

مثال: $3\frac{5}{7} = \frac{7 \cdot 3 + 5}{7}$

توسيع الكسور العادية

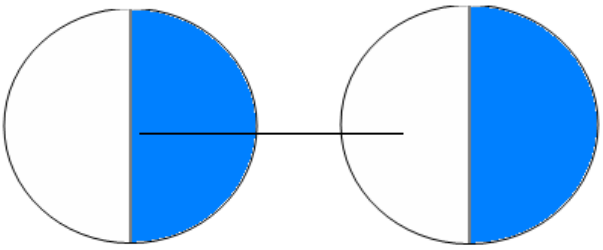
عندما نضرب بسط ومقام كسر معطى بنفس العدد (عدد يختلف عن الصفر) نحصل على كسر جديد مساوٍ بقيمته للكسر المعطى.

مثال:

* $\frac{5}{5} \quad \frac{4 \cdot 5}{5 \cdot 5} \quad \frac{20}{30}$

وسعنا الكسر المعطى بالعدد 5 أي أننا ضربنا الكسر ب $\frac{5}{5}$

* $\frac{1}{2} \quad \frac{1 \cdot 2}{2 \cdot 2} \quad \frac{2}{4}$



$$\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

مقارنة كسور عادية

* إذا كان كسران لهما **نفس المقام** ولكنهما **مختلفان في البسط**، الكسر الأكبر هو الكسر ذو البسط الأكبر.

مثال:

$$\frac{5}{8} < \frac{7}{8} \qquad \frac{5}{7} > \frac{4}{7} \qquad \frac{2}{3} < \frac{4}{3}$$

* إذا كان كسران لهما **نفس البسط** ولكنهما **مختلفان في المقام**، الكسر الأكبر هو الكسر ذو المقام الأصغر.

* **مثال**:

$$\frac{5}{9} > \frac{5}{12} \qquad \frac{2}{4} < \frac{2}{3} \qquad \frac{6}{8} < \frac{6}{7}$$

* عندما يعطى كسران **مختلفان بالبسط والمقام** أيضا، لكي نحدد أي منهما هو الأكبر، فإننا نقوم بإحدى الطريقتين:

1) توحيد المقامات لهما ومن ثم نقارن بينهما.

مثال:

$$\frac{1}{3} ? \frac{2}{5} \qquad \frac{5}{15} < \frac{6}{15} \qquad \frac{1}{3} \rightarrow \frac{2}{5}$$

2) نقوم بعملية الضرب التبادلي بين الكسرين. والكسر الذي تكون نتيجة ضرب بسطه بمقام الكسر الآخر أكبر يكون هو الأكبر.

مثال:

$\frac{1}{3}<\frac{2}{5}$ ⟵ $1\cdot 5<2\cdot 3$

$\frac{1}{3}?\frac{2}{5}$

جمع وطرح الكسور العادية

* **كسور ذات مقامات متشابهة:**

إذا كانت المقامات متشابهة، نجمع أو نطرح البسط ونسجل المقام المشترك.

مثال:

* $\frac{6}{17}+\frac{2}{17}=\frac{6+2}{17}=\frac{8}{17}$

$\frac{9}{10}-\frac{3}{10}=\frac{9-3}{10}=\frac{6}{10}$

* **كسور ذوات مقامات مختلفة:**

إذا كانت للكسور مقامات مختلفة، علينا أولا إيجاد مقام مشترك بسيط للكسرين ومن ثم نجمع أو نطرح البسط.

مثال:

* $\frac{4}{6}+\frac{1}{4}=\frac{8}{12}+\frac{3}{12}=\frac{8+3}{12}=\frac{11}{12}$

* $\frac{4}{5}-\frac{1}{10}=\frac{8}{10}-\frac{1}{10}=\frac{8-1}{10}=\frac{7}{10}$

ضرب الكسور

عند ضرب كسرين، نضرب بسط الكسر الأول في بسط الكسر الثاني ومقام الكسر الأول في مقام الكسر الثاني.

مثال:

* $\frac{2}{3}\cdot\frac{5}{7}=\frac{2\cdot 5}{3\cdot 7}=\frac{10}{21}$

$\frac{1}{3}\cdot\frac{2}{5}=\frac{1\cdot 2}{3\cdot 5}=\frac{2}{15}$

قسمة الكسور

عند قسمة كسرين، نحول عملية القسمة الى ضرب ونقلب العدد الثاني (أي بدل القسمة نضرب بمقلوب العدد)

مثال:

$$* \quad \frac{2}{3} : \frac{4}{5} = \frac{2}{3} \cdot \frac{5}{4} = \frac{2 \cdot 5}{3 \cdot 4} = \frac{10}{12}$$

$$\frac{3}{7} : 1\frac{2}{3} = \frac{3}{7} : \frac{5}{3} = \frac{3}{7} \cdot \frac{3}{5} = \frac{3 \cdot 3}{7 \cdot 5} = \frac{9}{35}$$

الكسور العشرية والعمليات عليها

ما هو الكسر العشري

تعد الكسور العشرية إحدى حالات الكسور العادية، فقد يحول الكسر العادي إلى كسر عشري وبالعكس، فالصورة التي يكتب فيها الكسر العادي تكون على شكل خط أفقي حيث يوضع المقسوم فوقه والمقسوم عليه تحته، ويسمى في هذه الحالة المقسوم بالبسط أما المقسوم عليه فيسمى بالمقام، وإذا ما تم تعريف الكسر العشري بالنسبة للكسر العادي، فهو عبارة عن الكسر الذي مقامه إحدى قوى العدد ١٠ (...،١٠،١٠٠،١٠٠٠،١٠٠٠٠). أما الصورة التي يُكتب فيها الكسر العشري فهي مختلفة بعض الشيء عن الصورة التي يُكتب فيها الكسر العادي، فهي تفصل بين الكسر والعدد الصحيح بشكل أفقي (يمين ويسار) وليس عمودي (فوق وتحت)، بحيث توضع فاصلة (،) تفصل بين العدد الصحيح والكسر، فالعدد الصحيح على يسار الفاصلة، أما الكسر فعلى يمين الفاصلة

ويكون العدد العشري على يمين الفاصلة العشرية. في العدد العشري ١,٥، الرقم واحد هو عدد صحيح والرقم ٥ هو عدد عشري.

حتى في الأعداد العشرية تكون الأرقام ذات قيّم مختلفة بناءاً على موقعها في العدد. بالنسبة للأعداد العشرية يعمل موقع الأرقام الصحيحة بنفس طريقة عمله للأعداد

الطبيعية. أرقام العدد العشري هي عبارة عن الجزء من العشرة، الجزء من المائة، الجزء من الألف وهكذا.

بنفس الطريقة مع الاعداد الطبيعية يمكننا أن نكتب العدد العشري في صورة متطورة كمجموع قيّم أرقامه.

يُكتب العدد العشري ٣٧,٩٢ كمجموع قيّم الأرقام على النحو التالي

37,92=0,02+0,9+7+3037,92=0,02+0,9+7+30

قسمة الأعداد العشرية

قسمة عدد عشري على عدد صحيح

لقسمة عدد عشري على عدد صحيح، تجرى عملية القسمة بشكل اعتيادي وكأنها عبارة عن قسمة عدد صحيح على عدد صحيح، مع مراعاة الفاصلة الموجودة في العدد المقسوم حيث توضع في ناتج القسمة، وذلك عند استعمال المنزلة العشرية التي تلي الفاصلة العشرية مباشرة.

ومن الأمثلة التي تُبين كيفية قسمة عدد عشري على عدد صحيح ما يأتي:

مثال١: جد ناتج قسمة العدد ١٥.٣٥ على العدد٥.

الحل: توضع إشارة القسمة الطويلة، ويرتب المقسوم والمقسوم عليه بالشكل الصحيح، بحيث يوضع المقسوم داخلها والمقسوم عليه خارجها من جهة اليسار.

بما أن المقسوم عبارة عن عدد عشري والمقسوم عليه عدد صحيح، تُجرى عملية القسمة بشكل طبيعي مع مراعاة وضع الفاصلة، في المكان المناسب.

يُبدأ بالقسمة من أول منزلة على اليسار، لكن العدد ١ لا يقبل القسمة على ٥، ولهذا يُؤخذ العدد المجاور للعدد واحد ليصبح العدد١٥.

يقسم العدد ١٥ على العدد ٥، ويوضع الناتج (٣) في المكان المخصص لخارج القسمة وبالتحديد فوق العدد ١٥.

يتم إكمال إجراءات عملية القسمة الاعتيادية وذلك بضرب خارج القسمة بالمقسوم عليه (٣×٥) ووضع الناتج (١٥) تحت المقسوم عليه وبالتحديد تحت العدد ١٥، ومن ثم يُطرحان من بعضهما البعض (١٥-١٥=٠).

يتم سحب أول منزلة موجودة في المقسوم والتي تلي العدد ١٥ إلى الأسفل، أي العدد ٣ حيث يقع العدد ٣ بعد الفاصلة مباشرة ولذلك توضع فاصلة عشرية مباشرة على يمين العدد ٣ الموجود عند خارج القسمة.

يقسم العدد ٣ الذي تم سحبه من المقسوم على المقسوم عليه (٥)، لكن العدد ٣ أقل من ٥ ولا يقبل القسمة عليه، ولهذا يوضع عند خارج القسمة وبالتحديد على يمين الفاصلة العدد ٠.

يُسحب العدد المجاور للعدد ٣ وهو ٥ ليصبح العدد ٣٥، وهو ما تبقى من المقسوم. يقسم العدد ٣٥ على ٥ (٣٥/٥=٧) يوضع الناتج (٧) عند خارج القسمة وبالتحديد على يمين العدد ٠.

يضرب العدد ٧ بالمقسوم عليه لينتج العدد ٣٥، وبطرحه من العدد ٣٥ يكون باقي القسمة هو ٠.

إذن ناتج قسمة العدد ١٥.٣٥ على ٥ = ٣.٠٧

قسمة عدد عشري على عدد عشري

لقسمة عدد عشري على عدد عشري آخر، يحول المقسوم عليه إلى عدد صحيح لتسهيل عملية القسمة، وذلك عبر ضرب المقسوم والمقسوم عليه بأحد الأعداد التالية: .....،١٠،١٠٠،١٠٠٠،١٠٠٠٠،١٠٠٠٠٠، أي بإحدى قوى العدد ١٠، فإذا كان المقسوم عليه يحتوي على منزلة عشرية واحدة يضرب بـ ١٠،

أما إذا كان يحتوي على منزلتين عشريتين فيُضرب بالعدد ١٠٠، وهكذا..،

لكن ما يجب التنويه إليه بأن العدد الذي سيضرب بالمقسوم عليه هو العدد نفسه الذي سيضرب بالمقسوم، والغاية من هذه الطريقة جعل المقسوم عليه عدداً صحيحاً، أما المقسوم فمن الطبيعي أن يبقى عدداً عشرياً بعد عملية الضرب.

وفيما يأتي بعض الأمثلة التي تبين كيفية قسمة عدد عشري على آخر عشري:

مثال١: جد ناتج قسمة العدد ٣.٩ على العدد ١.٣

الحل: يلاحظ هنا بأن المقسوم عليه كسر عشري، ولتحويله لعدد صحيح تُعد المنازل العشرية الموجودة فيه، وهي عبارة عن منزلة واحدة.

يُضرب المقسوم والمقسوم عليه بالعدد ١٠، وذلك بسبب وجود منزلة عشرية واحدة في المقسوم عليه.

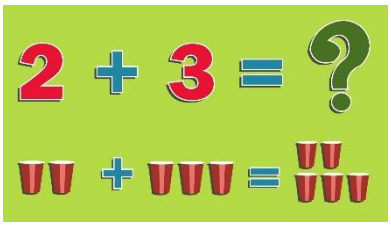
المقسوم = ٣.٩×١٠ = ٣٩، أما المقسوم عليه = ١.٣×١٠ = ١٣،

حُرِّكت الفاصلة العشرية منزلة واحدة نحو اليمين. وبهذا أصبحت المسألة:

٣٩/١٣=٣ إذن: حاصل القسمة يساوي ٣.

العمليات الحسابية الأربعة

الجمع



يُرمز إلى الجمع بعلامة زائد (+). في عملية الجمع نستخدم المفهوم التالي:

حد + حد = المجموع

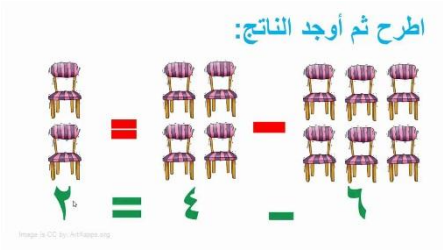
يسمى العددان المُضافان لبعضهما بالحدود ويُشكلان معا المجموع.

يمكننا جمع ٧ + ٥ = ١٢، العددين ٧ و٥ هما الحدود والعدد ١٢ هو مجموع الحدين.

لا يهم ترتيب الحدود عند إجراء عملية الجمع. يظل المجموع هو نفسه. لذا تعطي عمليتي الجمع التاليتين نفس المجموع (١٢):

٥+٧ ٧+٥

الطرح



يُرمز إلى الطرح بعلامة ناقص (-). في عملية الطرح نستخدم المفهوم التالي:

حد - حد = الفرق

يُسمي العددان اللذان يتم طرحهما بالحدود ويُشكلان معاً الفرق. أحياناً يُسمي الفرق بالاختلاف.

يمكننا طرح ٧ – ٥ = ٢

العددين ٧ و٥ هما الحدين والعدد ٢ هو الفرق (الاختلاف) بين الحدين.

- عندما نطرح يلعب ترتيب الحدين دورا كبيرا. يمكننا أن ننظر في هذا المثال عندما نغيّر مواقع الحدين.

٧ – ٥ = ٢ ، ٥ – ٧ = ٢-

كما رأينا أعلاه كان الفرق مختلفا في الحالتين.

الضرب

يُرمز الي الضرب بعدة طرق مختلفة، لكن الطريقة الأكثر شيوعا في السويد هي أن الضرب يُرمز إليه بنقطة مركزية صغيرة (٠). في الضرب نستخدم الصورة أدناه:

عامل × عامل = حاصل الضرب

الطريقة الأكثر شيوعا في بعض البلدان العربية هي أن الضرب يُرمز إليه بعلامة الضرب (×). كما في الصورة أدناه:

عامل × عامل = حاصل الضرب

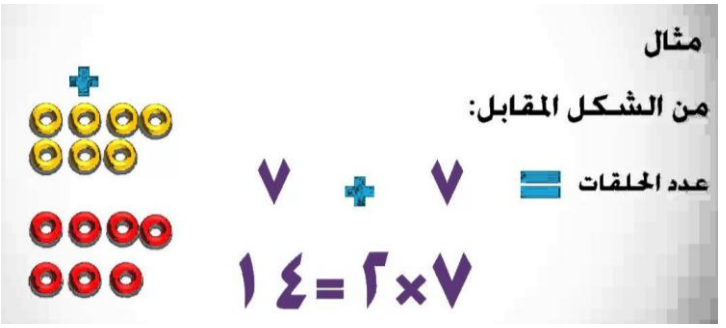
يُسمى العددان اللذان يتم ضربهما بالحدآن، ويُشكلان معاً حاصل الضرب.

يمكننا ضرب ٧ × ٥ = ٣٥

العددان ٧ و٥ هما العاملين والعدد ٣٥ هو حاصل الضرب.

لا يهم ترتيب هذه العوامل عند إجراء الضرب. يظل حاصل الضرب نفسه بغضّ النظر عن الترتيب.

عندما تكون العوامل التي نريد ضربها من الأعداد الطبيعية الصغيرة نوعا ما (٠ ،١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ و٧ ، ٨ ، ٩ أو ١٠) يمكننا تأسيس جدول ضرب. في جدول الضرب يمكننا أن نقرأ ما هو حاصل الضرب ثم نضرب العاملان.



القسمة

يُرمز الي القسمة أيضا بطُرق مختلفة. في السويد الرمز الأكثر شيوعا للقسمة هو شريط الكسر الأفقي (ـــــ)، أو شريط الكسر المُنحدِر (/) ويمكن أيضا أن يرمز للقسمة بالخط الأفقي بين نقطتين .(÷:) في القسمة نستخدم الصورة التالية:

البسط / المقام = خارج القسمة

العدد الذي سيتم قسمته يسمى البسط. العدد الثاني الذي نقسم عليه يسمى المقام. البسط والمقام معاً يُشكلان خارج القسمة.

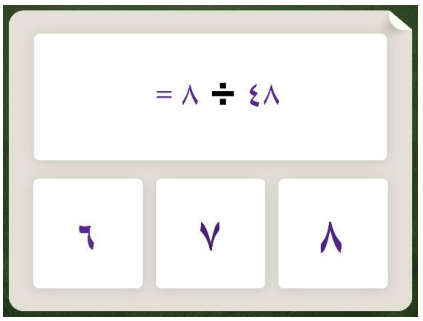
يمكننا قسمة

٣٥ / ٧ = ٥

العدد ٣٥ هو البسط، والعدد ٧ هو المقام والعدد ٥ هو خارج القسمة (البعض يسميه حاصل القسمة)

للتمييز بين البسط والمقام، يمكن أن نتذكر أن البسط دائماً في الأعلى والمقام دائماً في الأسفل.

ما تقوم به في القسمة هو ببساطة عدد مرات وجود المقام في البسط، والإجابة التي تحصل عليها تسمى خارج القسمة.



عندما نجري القسمة يجب ألا نخلط بين عدد البسط وعدد المقام. في المثال التالي سنري أن النتيجة تتغير عندما نغيّر أماكن البسط والمقام، نحصل على خارج قسمة مختلف تماما.

٣٥/٧ = ٥

٧ / ٣٥ = ٠.٢

الأسماء القديمة للبسط والمقام هي المقسوم والمقسوم عليه.

الفصل السادس: الهندسة والقياس

الهندسة

الهندسة الرياضيّة (بالإنجليزيّة: Geometry) هي دراسة حجم، وشكل، ووضعيّة الأشكال ثنائيّة الأبعاد وثلاثيّة الأبعاد، ويستخدِم معظم الناس الهندسة الرياضيّة بشكلٍ يوميّ؛ حيثُ توجد في كُل مكان، فهي موجودة في الفن، والعمارة، والهندسة، والروبوتات، وعمليات مسح الأراضي، وعلم الفلك، والتماثيل، والفضاء، والطبيعة، والرياضة، والآلات، والسيارات، وأكثر من ذلك بكثير، وفي هذه الهندسة؛ يتمّ التعرُّف على المعنى المكاني والمنطق الهندسي.

يُعدّ إقليدس مُساهماً رئيسيّاً في مجال الهندسة الرياضيّة، وعادةً ما يُعرف باسم أب الهندسة، ومن أشهر أعماله ما سُمّي بالعناصر (بالإنجليزيّة: The Elements). إنَّ معظم المناهج الدراسيّة للصفوف المدرسيّة تحتوي وبشكل كبير على الهندسة الإقليديّة، ولكن في المراحل المتقدّمة (كالكلّيات والجامعات) يتمّ التركيز على الهندسة غير الإقليديّة.

إنَّ دراسة الهندسة الرياضيّة تؤدّي إلى تحسين المنطق المكاني، ومهارات حل المشكلة للشخص، وترتبط الهندسة الرياضيّة بالعديد من المواضيع الأخرى في الرياضيات خاصّةً القياس؛ حيثُ تُستخدم من قِبَل المعماريين، والمهندسين، وعلماء الفيزياء، والمسّاحين، وغيرهم الكثير.

في السنوات الأولى من الهندسة الرياضيّة، يكون التركيز على الأشكال وعلى المواد الصُّلبة، ثم ينتقل إلى خصائص وعلاقات هذه الأشكال والمواد الصُّلبة، ومع التقدُّم في الهندسة الرياضية؛ فإنّها تصبح تميل إلى التحليل والمنطق بشكلٍ كبير.

أهم الأشكال الهندسية

الدائرة

يمكن تعريف الدائرة على أنها تلك النقاط المتصلة ببعضها البعض والتي تدور حول نقطة معينة تُعرَف باسم مركز الدائرة؛ حيثُ يُطلق على المسافة التي تفصل بين المركز وبين أي نقطة من محيطها اسم نصف القطر، في حين يطلق على القطعة المستقيمة التي تصل بين نقطتين على المحيط بشرط مرورها في المركز اسم القطر، وهو يساوي من حيث الطول ضعف طول نصف القطر.

المثلث

يُعتبَر واحداً من أهمّ الأشكال الهندسية، ويتكوّن من ثلاثة أضلاع؛ حيث إنّ هذه الأضلاع عبارة عن قطع مستقيمة، ومن خصائص المثلث أنّ مجموع زواياه يساوي ١٨٠.

للمثلّث أنواع عدّة؛ حيثُ يصنّف إلى أنواعه وفقاً لزواياه، ووفقاً أيضاً لأضلاعه.

الأشكال الرباعيّة

الشكل الرباعيّ هو شكل مغلق الأطراف يتكوّن من أربع زوايا وأربعة أضلاع، ويمتاز بأنّ مجموع أطوال زواياه يساوي ٣٦٠ درجة، وله أنواع عدّة منها: متوازي الأضلاع، والمستطيل، والمربع، والمعين، وشبه المنحرف، وهو أيضاً شكل ثنائي الأبعاد.

الأشكال ثنائيّة الأبعاد

الشكل ثنائي الأبعاد هو شكل هندسي له بُعدَين هما الطول والعرض، ولكن ليس لها سُمْك. يمكن تخيُّل مبدأ الأشكال ثنائيّة الأبعاد على أنّها سطحٌ مُستوٍ يستطيع الشخص أن يتحرَّك فيه بحريّة، والشكل ثنائي الأبعاد دائماً ما يُرسَم على الورق، كما أنّه ليس له ارتفاع. هذه الأشكال لها مساحة سطح ولكن ليس لها حجم.

المساحة

إنَّ مساحة المضلع هي عبارة عن عدد الوحدات المُربّعة داخل هذا المُضلَّع، وتُعتبر المساحة منطقة ثُنائيّة الأبعاد (كالسجادة أو البساط).

أمثلة على حساب المساحة

مثال (١):

مُربَّع طول ضلعه ٢ سم. جد مساحته.

الحل: باستخدام قانون مساحة المُربّع (المساحة = طول الضلع × طول الضلع)، فإنَّ الحل يكون كالتالي: المساحة = ٢ × ٢ = ٤ سم٢.

مثال (٢):

مستطيل طوله ٨ سم، وعرضه ٣ سم. جد مساحته.

الحل: باستخدام قانون مساحة المستطيل (المساحة = الطول × العرض)، فإنَّ الناتج يكون كالتالي:

المساحة = ٨ × ٣ = ٢٤ سم٢.

مثال (٣):

مُربَّع مساحته ٩ سم٢. جد طول ضلعه. الحل:

باستخدام قانون مساحة المُربّع: ٩ = طول الضلع × طول الضلع ٩ = طول الضلع٢

وبأخذ الجذر التربيعي لكلا الطرفين: طول الضلع = ٣ سم.

مثال (٤):

مستطيل مساحته ١٢ سم٢، وعرضه ٣ سم. جد طوله.

الحل: بتعويض القيم المُعطاة بقانون مساحة المستطيل: ١٢ = الطول × ٣

بقسمة كلا الطرفين على العدد ٣: الطول = ٤ سم.

الحجم

الحجم هو مقدار المساحة التي يحتويها الشكل ثلاثي الأبعاد، فالحجم أو السّعة لإناء هو كميّة السوائل التي يمكن أن يستوعبها هذا الإناء.

إنَّ وحدة القياس العالميّة للحجم هي المتر المُكعَّب، ولكن يمكن قياس الحجم باستخدام الوحدات المُكّعبيّة.

أثناء حساب حجم الشكل ثلاثي الأبعاد، فإنّه على الشخص أن يكون مُتأكِّداً من وحدة القياس المُستخدمة؛ فعلى جميع وحدات القياس لجميع أبعاد الشكل أن تكون مُوحّدة. يُوجَد هناك صيغ مُختلفة لحساب أحجام أنواع مختلفة من الأشكال.

حجم المخروط

المخروط هو شكل ثلاثي الأبعاد والذي يتناقص سمكه تدريجيّاً من قاعدة دائرية إلى نقطة في الأعلى، وهذه النقطة هي قمّة المخروط.

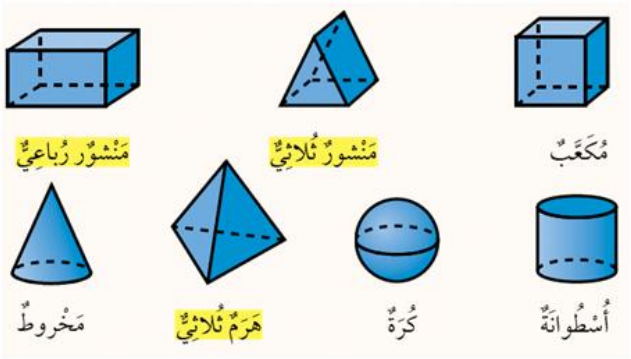
الخط المستقيم الذي يصل القمة بمركز القاعدة يُعرف باسم محور المخروط. المخروط الذي يكون محوره عمودي تماماً مع القاعدة يُعرف باسم المخروط قائم الزاوية.

إنَّ حجم المخروط يُعبَّر عنه بالمعادلة التالية:

حجم المخروط = ٣/١ × مساحة القاعدة × الارتفاع حجم الكرة إنَّ الكرة هي عبارة عن دائرة؛ لكن ثلاثيّة الأبعاد، وجميع النقاط الواقعة على سطح الكرة لها نفس البُعد عن مركز الكرة، وهذه المسافة بين النقاط والمركز تُسمّى بنصف القطر. يُعبَّر عن حجم الكرة بالمعادلة التالية:

حجم الكرة = ٣/٤ × π × نصف القطر٣ حجم المُكعَّب المُكعَّب عبارة عن شكل ثلاثي الأبعاد مُحاط بسِتة مُربّعات متماثلة، وتكون الزاوية بين كل وجهين متجاورين زاوية قائمة (٩٠ درجة)، ويُعبَّر عن حجم المُكعَّب بالمعادلة التالية:

حجم المُكعَّب = طول الوجه٣



القياس:

تعريف القياس

القياس هو طريقةٌ لوصف الأحداث أو الأجسام أو غيرها عن طريق الأرقام، للتمكن من مقارنتها بأحداثٍ وأجسامٍ أخرى، فيعتبر علم القياس حجر أساسٍ في شتى المجالات العلمية وغيرها، وأمّا الكميات المقاسة فيتم قياسها باستخدام الأدوات المختلفة، وخاصةً في مجال العلوم ويتم تحديد كميتها المقاسة باستخدام رقمٍ ووحدةٍ لهذه الكميّة، فلا يمكننا مقارنة كميّتين إذا اختلفت الوحدات التي يتم قياسهما عن طريقهما، فلا يمكن على سبيل المثال مقارنة الكتلة مع الزمن، أو حتى في المجال نفسه فلا يمكننا مقارنة المتر بالقدم إن كنا نقيس الطول، إلّا إنْ وحّدنا أولاً وحدة القياس.

وحدات القياس

يوجد في العالم العديد من وحدات القياس المختلفة والأنظمة المختلفة للقياس، ولكن يعدّ نظام الوحدات الدولي هو أشهر هذه الأنظمة وأوسعها انتشاراً في العالم، فيتمّ استخدام هذا النظام في القياس في جميع المناطق حول العالم، ما عدا الولايات المتحدة الأمريكية، وقد تم اشتقاق هذا النظام من نظام المتر- كيلوجرام- ثانية الذي كان يُعمل به في السابق، ويُبنى هذا النظام على سبع وحدات رئيسية هي المتر للطول والكيلوجرام للكتلة، والثانية للزمن، والأمبير للتيار الكهربائي، والكلفن للحرارة، والمول لقياس كمية المادة، والشمعة لقياس شدة الإضاءة، ويوجد لكل من هذه الوحدات تعريف يعد مرجعية لها، وأمّا جميع الوحدات الأخرى المستخدمة في هذا النظام كالفولت والواط والنيوتن وغيرها فيتم اشتقاقها من هذه الوحدات الأساسية عن طريق معادلات معروفة.

أدوات القياس

أدوات القياس أو أجهزة القياس هي الأدوات المستخدمة في عملية القياس، والتي تستخدم عادةً في مجال العلوم والهندسة، فتعطي هذه الأدوات الرقم الذي يدل على

الكمية المقاسة بناءً على الوحدة التي تمّ اختيارها لعملية القياس، فعلى سبيل المثال تكون وحدة القياس على المسطرة بالسنتيمتر بالعادة، ولهذا فإنّ أيّ رقمٍ تقيسه باستخدام المسطرة يكون بهذه الوحدة، وحتى الساعة التي نعرفها تعدّ إحدى أدوات القياس، إذ إنّنا باستخدامها نقيس الزمن، وقد تطورت أدوات القياس مع تطور الزمن حتى أصبحت معظم أدوات القياس المستخدمة في عصرنا الحالية إلكترونيةً تعطي دقةً أكبر في القياس، ولكن لا يخلو الأمر من وجود خطأٍ بسيطٍ في أدوات القياس مهما تطورت، ومن أجهزة القياس الشهيرة الأفوميتر أو المقياس المتعدّد الإلكتروني، وهو بعكس الفولتميتر أو الأوميتر يُستخدم لقياس المقاومة الكهربائيّة والتيار والجهد الكهربائي على الأقل.

أخطاء القياس

لا يمكن عند قياس أيّ كميةٍ التأكد من أنّه تمّ قياسها بشكلٍ كامل، إذ إنّه لا بدّ من وجود نسبة من الخطأ أو الارتياب في الكمية المقاسة يدلّ على مقدار انحراف القيم عن الكمية المقاسة، ولهذا فإنّه في العادة يتمّ إعادة القياس في التجارب العلميّة عدة مرات، ومن ثمّ يتم أخذ متوسط هذه القيم مع إضافة نسبةٍ تدل على مقدار انحراف القيم عن هذا الرقم، ويرجع الخطأ في القياس إلى عدة عوامل، منها ما يختلف من تجربةٍ لأخرى، ومنها ما يرجع لأدوات القياس، ومنها ما يرجع إلى الشخص الذي يقيس، ولكنّ الهدف الرئيسي في علم القياس هو تقليل هذا الانحراف قدر الإمكان، بحيث يكون أقرب ما يمكن للصفر، وهو ما يحدث حالياً بسبب أدوات القياس المتطوّرة وظروف القياس المعيارية التي يتم إجراء التجارب خلالها.

القياس في الرياضيات

يعتبر القياس في الرياضيات دالة تقوم بربط عدد ما يدعى الحجم أو السعة أو الاحتمال بمجموعة جزئية من مجموعة كبرى. وهذا المفهوم للقياس الرياضي يعتبر أساسيا في

التحليل الرياضي ونظرية الاحتمالات. تطور هذا المفهوم من الحاجة لإجراء مكالمة على مجموعات اعتبارية غير معينة بدلا من إجراء التكامل بالطريقة التقليدية.

نظرية القياس تشكل أحد أجزاء التحليل الحقيقي الذي يبحث في جبر-σ، القياسات، دوال القياس والتكاملات. وتعتبر ذات أهمية خاصة في نظرية الاحتمالات والإحصاء.

الصفات الأساسية لأداة القياس

عند اختيارنا لأداة قياس معينة يجب مراعاة الأمور التالية فيها:

- أن تكون هذه الأداة مناسبة للغرض المراد قياسه، فلا نستطيع استخدام الشريط المتري لقياس المسافة بين مدينتين.
- أن تتمتع هذه الأداة بدقة مناسبة للقياس حيث لا نستطيع استخدام ميزان ذو الكفتين لكيل الذهب.
- أن تكون هذه الأداة قابلة للمعايرة، فإذا حدث خلل فيها نستطيع معايرتها واستخدامها من جديد.

وحدات القياس وتحويلاتها

هنالك العديد من الوحدات المستخدمة في التعبير عن الكميات الفيزيائية، حيث يوجد سبع كميات أساسية نستطيع من خلالها اشتقاق اثنين وعشرين وحدة أخرى تسمّى كميّات مشتقة، ومن أشهر هذه الوحدات هي كالآتي:

الطول

يعرف الطول بأنه المسافة بين نقطتين، ويقاس بعدة وحدات أهمها الكيلو متر والمتر والسنتيمتر والمليمتر، حيث إن الكيلومتر يساوي ١٠٠٠ متر والمتر يساوي ١٠٠ سنتيمتر والسنتيمتر يساوي ١٠ مليمتر.

الكتلة

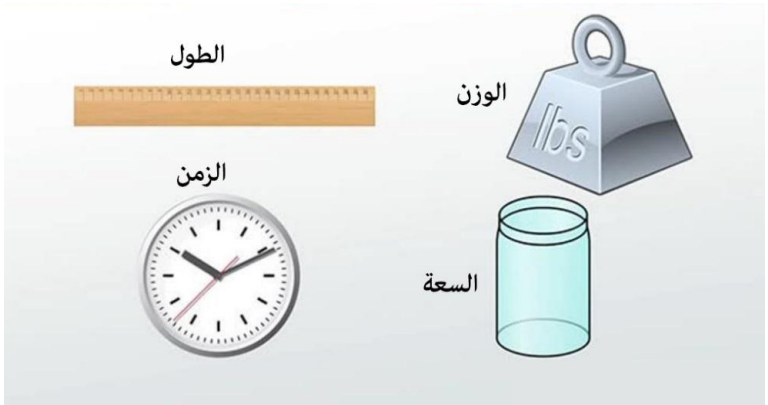
هي عبارة عن مقدار ما يحتويه الجسم من مادة، وتقاس بوحدة الطن والكيلوغرام والغرام والمليغرام، حيث إن الطن يعادل ١٠٠٠ كيلوغرام والكيلوغرام يعادل ١٠٠٠ غرام والغرام يعادل ١٠٠٠ ملي غرام.

الزمن

هو عبارة عن شيء نحس به ونشعر به ونخمنه حسب الأداة المستخدمة، ويقاس الزمن بوحدات كثيرة مثل السنة والشهر والأسبوع واليوم والساعة والدقيقة والثانية، حيث السنة تساوي ١٢ شهر وتساوي ٣٦٥.٢٥ يوم واليوم يساوي ٢٤ ساعة والساعة تساوي ٦٠ دقيقة وتساوي ٣٦٠٠ ثانية وتعادل الدقيقة ٦٠ ثانية.

درجة الحرارة

تعتبر درجة الحرارة مقياس ومؤشر عن مدى برودة وسخونة الأجسام المختلفة، وتبين كمية الطاقة الحرارية التي يكتسبها أو يفقدها جسم ما، حيث تقاس درجة الحرارة في النظام الدولي بوحدة الكلفن (الكلفن= ٢٧٣ + السيلسيوس)، وفي عدد من الدول تستخدم نظام السيلسيوس (السيلسيوس= الكلفن - ٢٧٣)، بينما في أمريكا وبعض الدول الأوروبية فيستخدموا نظام الفهرنهايتي ((١.٨ X سيلسيوس) + ٣٢)



الفصل السابع:
أساليب وطرق تقويم ذوي الاحتياجات الخاصة

- مفهوم التقويم
- اغراض التقويم واستخداماته
- مبادئ التقويم الواقعي

مفهوم التقويم

التقويم هو الوسيلة الأساسية التي يمكن بواسطتها ومن خلالها التعرف على مدى نجاحنا في تحقيق الأهداف التربوية، وعلى الكشف عن مواطن الضعف والقوة في العملية التعليمية بقصد تحسينها وتطويرها بم يحقق الأهداف المتوخاة.

وعلى هذا فالتقويم عملية تشخيصية علاجية وقائية، وبقصد بالتشخيص معرفة قدرات وميول واهتمامات الطلاب بقصد حسن توجيههم وإرشادهم وتطويع المحتوى وطرق التدريس في ضوء تحديد مواطن الضعف، والتعرف على المشكلات غير المنظورة سابقاً وهذا ما يعرف وهذا ما يعرف بالتقويم الوقائي.

فالتقويم ليس غاية الإصدار الحكم والانتهاء عند ذلك بل هو وسيلة تحدد مدى ما تحقق من الأهداف، والمقترحات لتصحيح مسار العملية التعليمية.

أنواع التقويم

من أنواع التقويم:

يعرف معجم المصطلحات التربوية المعرفة أنواعاً للتقويم نعرض في بدايته للتقويم كما عرفه اللقاني وعلى الجمل بأنه:

التقويم: إصدار حكم تجاه شيء ما أو موضوع ما.

أو بمعنى آخر: هو العملية التي يلجأ إليها المعلم لمعرفة مدى نجاحه في تحقيق أهدافه، مستخدماً أنواعاً مختلفة من الأدوات التي يتم تحديد نوعها في ضوء الهدف المراد قياسه كالاختبارات التحصيلية. مقاييس الاتجاهات، والميول ومقاييس القيم، والملاحظات، والمقابلات الشخصية، وتحليل المضمون أو غير ذلك من المقاييس الأخرى.

*** تقويم إجمالي (نهائي) summative Evaluation:**

وهو تقويم يتم في نهاية المنهج ويضم نتائج التقويم البنائي الذي حصل عليه الطالب على مدى العام الدراسي لتكون حصيلة تقويمه التي تعرف من خلالها على مدى تحقيق الطالب للأهداف التربوية والتي تساعد على اتخاذ القرار بشأن الطالب، وشأن تطوير المنهج.

*** تقويم بسيط (جزئي) Micro Evaluation:**

وهو ذلك التقويم الذي يوجه إلى جانب معين من جوانب المنهج أو جزء من أجزاء الكتاب المدرسي باستخدام أدوات خاصة يتم تحديدها على أساس الهدف من التقويم، وهو لا يعطي صور شاملة أو متكاملة عن المنهج كله أو الكتاب كله. ومن خلاله يتم تجميع النتائج التي تم التوصل إليها عن طريق كافة الوسائل المساهمة في تكوين الصورة الكلية عما يراد تقويمه، وهو يساعد في اتخاذ القرار النهائي وخاصة في الجزء الذي تم تقويمه.

*** تقويم بنائي (مستمر) Formative Evaluation:**

وهو ذلك التقويم الذي يتم مواكباً لعملية التدريس ومستمر باستمرارها، والهدف منه تعديل المسار من خلال التغذية الراجعة بناءً على ما يتم اكتشافه من نواحي قصور أو ضعف لدى الطلاب، ويتم تجميع نتائج التقويم في مختلف المراحل وإضافة ما يتم في نهاية العمل من أجل تحديد المستوى النهائي.

*** تقويم ذاتي Self-Evaluation:**

وهو ذلك النوع من التقويم الذي يعني إصدار حكم شخصي ذاتي على أداء الفرد، وهو مرتبط بالتعلم الذاتي، ومن خلالها يستطيع الفرد أن يحد ما وقع فيه من أخطاء ثم يقوم بالمراجعة تلافياً لهذه الأخطاء والوصول إلى الأهداف المرغوبة فيها.

*** تقويم شامل Macro Evaluation:**

وهو شرط من شروط التقويم العلمي ويشير إلى كافة جوانب التعليم المحددة في الأهداف لابد أن تخضع للتقويم، وهذا يشمل المعارف والمفاهيم والاتجاهات والقيم والمهارات والتذوق والتقدير وغيرها.

*** تقويم الطالب Student Evaluation:**

وهو يهتم بتحديد مستوى الطالب للتعرف على ما بلغه من نجاح في تحقيق الأهداف التربوية، ويختلف هذا التقويم تبعاً لاختلاف الأهداف فهناك التقويم التشخيصي وهناك التقويم التحصيلي، وهناك التقويم للمهارات، وهناك تقويم القيم والاتجاهات وهناك التقويم الشامل للجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية.

*** تقويم قبلي Pre Evaluation:**

وهو التقويم الذي يساهم في اتخاذ القرارات بطريقة علمية في أي من المجالات المختلفة ويحدد المستوى الذي يكون عليه المتعلم قبل قيامه بدراسة أي موضوع من الموضوعات المختلفة ويستخدم في مجالات متعددة ويعد من الخطوات المهمة في مجال التعلم الذاتي.

*** تقويم المعلم Teacher Evaluation:**

وكما يخضع المنهج لتقويم، فإن المعلم يخضع للتقويم أيضاً وهو يمتلك عدة جوانب لابد أن تخضع للتقويم من أهمها الجوانب الشخصية والمهنية والثقافية والعلمية

والاجتماعية، وغيرها، ويعتمد في ذلك على أدوات عديدة وخاصة لطاقات الملاحظة، ويرى البعض إشراك المتعلمين في تقويم معلميهم.

*** تقويم المنهج Curriculum Evaluation:**

هو عملية جمع للمعلومات والبيانات والأدلة والشواهد التي تشير بعد حصرها وتحليلها وتفسيرها إلى نواحي القوة، والضعف في المنهج القائم، وهذا الأمر يشترك فيه المعلم والمتعلم وأولياء الأمور، والإداريون، والموجهون، وكل من له علاقة بالمنهج.

*** تقويم ميداني Field Evaluation:**

وفيه يتم تطبيق أدوات الملاحظة واليوميات على ما يجري في الميدان ويسجل هذا كله في سجلات خاصة تعتمد عليها عملية اتخاذ القرارات.

وهذا النوع يمثل المستوى الثاني من مستويات التقويم في مجال المناهج وطرق التدريس فالمستوى الأول وتوجه فيه الاستبانات، واستطلاعات الرأي وغيرها.

*** تقويم الناتج Product Evaluation:**

وعندما يتم تنفيذ منهج ما فإنه من المفترض أن تحقق الأهداف التي حددت مسبقاً، وهنا لابد من التأكد من ذلك، وهذا يتم من خلال تقويم النواتج التي قد تكون في النواحي المعرفية أو الوجدانية أو الأدائية وتستخدم في هذا الشأن عدة وسائل تختلف باختلاف الناتج المراد تقويمه في ضوء الأهداف.

*** تقويم الوسيلة Audio – Visual Evaluation:**

ويعني التعرف على مدى ملائمة الوسيلة للدرس الذي يقوم المعلم بتدريسه والوقت الذي تعرض فيه، ودي إسهامها في إبراز المعنى المقصود إبرازها للمتعلم، وهل تتفق وأهداف الدرس ومستوى نضج الطلاب.

أغراض التقويم واستخداماته

أغراض التقويم ووظائفه:

للتقويم عدة أغراض أو وظائف يذكر منها محمود (٢٠٠٦: ٣٢٦- ٣٢٧، وفورسيت وآخرون Forsyth etal 1999) ما يلي:

<!--التشخيص: Diagnosing

أي تحديد مستويات الطلاب قبل البدء في التعلم والتعليم.

<!--المسح: Surveying

أي جمع معلومات وبيانات ظاهرة أو شيء من جميع جوانبها الايجابية والسلبية من أجل اتخاذ قرارات لتطويرها وتحسينها وتجويدها.

<!--التنبؤ: Prediction

أي الكشف عن درجة استعداد الطالب وقدراته على النجاح في مجال الدراسة مستقبلا ولهذا الغرض أهمية في توجيه الطالب التوجيه الدراسي أو المهني السليم.

<!---التسكين Placement

هو وضع الفرد في المكان المناسب لإمكانيته واستعداداته وقدراته.

<!--توجيه الطلاب وإرشادهم: Guiding

وذلك من خلال تنمية شخصياتهم وقدراتهم أكاديميا ونفسيا من أجل النمو على أسس سليمة.

<!--تصنيف الطلاب: Classifying

بمعني تصنيف الطلاب إلى صفوف أو مستويات دراسية أو تخصصات أكاديمية أو ترقيتهم من مستوى دراسي إلى مستوي أعلى.

<!--اتخاذ القرارات: Decision-making

وعندما يكون التقويم هدفه اتخاذ قرارات بشأن تخطيط أو تعديل المواد التعليمية فأن هناك بعض الطرق الرسمية التي تشمل على قوائم التقدير. Check Lists، الاختبارات الموجزة Quizzes، والتعيينات Assignments، والاختبارات Tests بالإضافة إلى وسائل غير رسمية مثل اليوميات Journals و ملاحظة المتعلمين Observation وغيرها وتساعد هذه الطرق في اتخاذ قرارات بشأن مستوي المادة التعليمة وتنوع الأنشطة والتدريبات وإضافة أو حذف أو تعديل أجزاء من المقرر أو المادة العلمية لتناسب قدرات وخبرات وخصائص المتعلمين.

<!--التغذية الراجعة: Feedback

فمن حق المتعلم معرفة مدى تقدمة في تحصيل موضوعات المقرر أو محتوي المواد التعليمية. والتغذية الراجعة يفترض أن تكون إيجابية وواضحة وتعطي وصفا دقيقا لمدى تقدم المتعلم.

<!--تحفيز الطلاب: Motivating

وذلك عن طريق الأسئلة المتضمنة في المقرر أو الكتاب نفسه أو المواد التعليمية الأخرى وكذلك تقديم المنظمات المتقدمة Advance Organizers التي تساعد على تركيز انتباه الطلاب وتوجيهه إلى موضوع التعلم وتقديم بناء معرفي Cognitive Structure تصاغ به المواد المراد تعلمها. وقد تأخذ استثارة دافعية المتعلم أشكالاً أخري مثل جلسات العصف الذهني Brain Storming.

أساليب التقويم وأدواته

يوجد العديد من طرق وأساليب وأدوات قياس تعلم الطالب نذكر أهمها مثل الملاحظة، ملفات الإنجاز، قوائم التقدير أو التوثيق، مقاييس التقدير، الاستبيانات، المقابلات، المنافسة الجماعية. وفيما يلي عرض موجز لها مع بعض الأمثلة.

أولا- الملاحظة: Observation

وهي من أكثر أدوات التقويم استخداما بعد الاختبارات فيستخدمها المعلم أو المقوم للوقوف على مدى تقدم أو تأخر أو تذبذب مستوي طلابه خلال فترات معينة من الفصل الدراسي أو على مدار الفصل كله. فالملاحظة مثلا تظهر عادات السلوك وأنماط التفكير لدي الطالب. وتستخدم أدوات مثل الفيديو وجهاز التسجيل الصوتي أو بطاقات الملاحظة لمساعدة المعلم على تسجيل ملاحظاته التقويمية. ولا بد للملاحظ أن يحدد أهداف الملاحظة بدقة واستخدام لغة وصفية واضحة ودقيقة لتسجيل الملاحظات موضوعيا. ثم أن من الضروري التركيز على نمط أو أثنين من أنماط السلوك واستخدام رموز أو مصطلحات واضحة للسلوك أثناء ملاحظته وتسجيل الملاحظة بعد حدوثها مباشرة.

ولأسلوب الملاحظة فوائد كثيرة منها تمكن المعلم من معرفة مدي التقدم والنمو الذي أحرزه طلابه واكتشاف المشكلات فور ظهورها والعمل على حلها قدر الإمكان والملاحظة لا تخيف الطلاب كالامتحانات والاختبارات المختلفة وتزود المعلمين بمعلومات تعجز وسائل التقويم الأخرى عن رصدها.

ثانيا: ملفات الإنجاز أو عينات العمل: Work Samples or Portfolios

ويتكون ملف الانجاز من عينات انجازات الطلاب مثل أوراق إجاباتهم في بعض الامتحانات أو أعمال فنية أو شعرية أو اختراعات أو إسهامات توضح مدي تقدم الطالب في دراسته لمقرر ما. وملف الانجاز أو عينات العمل تقدم سجلا تراكميا لأعمال الطلاب تظهر سجلا للأداء بطريقة أكثر تفصيلا وتوثيقا من كثير من أدوات التقويم فهو لا يقتصر على الأعمال التحريرية فقط ولكن يشمل على تسجيلات صوتية وأعمال يدوية وفنية. وقد أثبتت بعض الدراسات أن المعلم يعتمد تقويمه لأداء الطالب على ملف الإنجاز أكثر من اعتماده على درجات الاختبار. (برات Pratt 1994).

ثالثا: قوائم التقدير أو التدقيق: Check Lists

وتعتبر من أهم وسائل التقويم فيما يخص التدريس والتعلم والحكم على المقررات والمواد التعليمية.. وهي ضرورية عند تقويم المهارات المركبة والمعقدة على وجه الخصوص. وقوائم التقدير هامة للطلاب كما هي للمعلمين ومن مميزاتها أنها توضح المعايير التي على أساسها التقويم مما يجعل الجميع على بينة من التوقعات والأهداف المنشودة أو أنماط السلوك المرغوبة. ويمكن تطوير هذه الوسيلة من أجل التقويم الذاتي أو الجماعي ويفضل ألا تزيد القائمة عن ١٥ بندا.

رابعا: مقاييس التقدير: Rating Scales

ويتم عن طريقها تحديد المستوي الذي وصل إلية الطالب في أداء عمل ما مثلا. أو مدى توافر عناصر معينة في الأنشطة الموجودة بالكتاب الجامعي.

خامسا: الاستبيانات: Questionnaires

وهي أيضا وسيلة مفيدة للكشف عن آراء الطلاب فيما يدرسون من مواد تعليمية من جميع الوجوه مثل المقرر الدراسي أو طرق التدريس أو طرق التقويم وما شابه ذلك ونادرا ما تستخدم الاستبيانات كأساس لإعطاء درجات أو علامات بل أنها مفيدة في

جمع البيانات التي تساعد على تقويم برنامج ما. ومع ذلك يمكن استخدام الاستبيانات لحفز الطلاب للتفكير في طريقة تعلمهم أو مدى مشاركتهم كأعضاء في مجموعة تعاونية Cooperative Group.

سادسا: الأسئلة الشفهية والمقابلات: Oral Questions & Interviews

تعتبر الأسئلة الشفهية من أنجح وسائل التقويم مثلها في ذلك مثل المقابلات الشخصية. ويزيد من نجاحهما أذا كان السائل أو القائم بالمقابلة لدية خبرة وحسن التدريب بالإضافة إلى وضوح المعايير التي سيتم على أساسها التقويم وأن تكون الأسئلة مقننة.

وأهمية المقابلات أنها تساعد على تحديد المشكلات الراهنة الخاصة بموضوع معين فإن كان مثلا المقرر الدراسي أو الكتاب الجامعي فيمكن عن طريق المقابلة الجماعية مع الطلاب معرفة أوجه القصور في المقرر أو الصعوبات التي تواجه الطلاب في فهم محتواه أو التعامل مع الأنشطة الموجودة به أو غير ذلك. ويمكن أيضا استخدام جهاز تسجيل صوتي لتسجيل الاستجابات أو الملاحظات.

سابعاً: الاختبارات: Tests

وتعتبر من أكثر وسائل التقويم شيوعا. وتتنوع أسئلة الاختبارات بين أسئلة المقال وأسئلة الاختيار من متعدد وأسئلة الصواب أو الخطأ وأسئلة التكميل وأسئلة المزاوجة. وللاختبارات أنواع هي **الاختبارات الشفهية والاختبارات التحريرية والاختبارات العملية**. وسنفرد لها في الصفحات التالية.

فوائد الاختبارات:

وفوائد الاختبارات عديدة نذكر منها:

<! --توفير التغذية الراجعة Feedback التي تساعد الطلاب على فهم أدائهم والكشف عن نقاط الضعف والقوة لديهم ومدى ما أحرزوه من تقدم نحو تحقيق الأهداف المنشودة.

<! --تساعد المعلم والقائمين على العملية التعليمية التربوية على الوقوف على مدي تحقق أهداف المنهج ككل والمقررات الفرعية بصفة خاصة بما في ذلك التحصيل والمهارات والاتجاهات المطلوب تحقيقها وإتقانها.

<! --تساعد على تفريد التعليم من أجل مراعاة الفروق الفردية والبذاءات المتعددة للطلاب ليس فقط في وضع الأسئلة وإنما أيضا في طرق النشاطات المختلفة للعملية التعليمية التعلمية.

<! --الحكم على فعالية التدريس والبيئة التعليمية والإدارة التربوية والمنهج الدراسي.

خطوات بناء الاختبار:

هناك ثماني خطوات لبناء الاختبار كما ينص عليها سعادة وإبراهيم (١٩٩٧: ٤٧٢-٤٧٣):

<! --تحديد الهدف من الاختبار (مثلا تحديد مستوي أم قياس أداء عند نهاية التدريس .....).

<! --تحديد أهداف المادة الدراسية حيث سترشد هذه الأهداف المعلم إلى الموضوعات التي سيتم بناء الاختبار حولها.

<! --تحديد موضوعات المحتوي المراد قياسه ثم ربط الأهداف التي تم تحديدها بالمحتوى المختار.

<! --اختيار نمط الأسئلة المناسب (مثلا: صواب/ خطأ، اختيار من متعدد، ومقال).

<! --تحديد طول الاختبار من حيث عدد الأسئلة والزمن.

<! --كتابة تعليمات الاختبار.

<! --عمل نموذج للإجابة عن الاختبار أو مفتاح لتصحيحه.

التقويم الواقعي Authentic Assessment

يرتكز التقويم التقليدي على الاختبارات بمختلف صورها ، ويُعطى مرة واحدة أو عدة مرات في العام الدراسي بغرض الحصول على معلومات عن تحصيل الطلبة لتقديمها لأولياء الأمور وغيرهم من المعنيين ، ومثل هذا التقويم لا يؤثر بصورة إيجابية في التعليم ، لأنه يقيس مهارات ومفاهيم بسيطة يتم التعبير عنها بأرقام لا تقدم معلومات ذات قيمة عن تعلم الطالب ، و لا يمكن من خلالها تحديد نتاجات التعلم التي أتقنها الطلبة ، والطلبة في التقويم التقليدي هم محور التقويم ولكنهم لا يشاركون في تقويم انفسهم ، ونتيجة للتطور أصبح مفهوم التقويم أكثر شمولاً ، وأصبح للطالب دوراً هاماً فيه ، ونظراً لأن التقويم يأخذ بعين الاعتبار مشاركة المجتمع وأولياء الأمور ومراقبة تعلم الطلاب وتعليمهم وفهم احتياجاتهم ومواطن القوة لديهم ، فإن ذلك يتطلب استراتيجيات متنوعة للتقويم ونماذج وأدوات للحصول على المعلومات وبالتالي فإن وجود نمط واحد من التقويم لا يكفي للقيام بهذا الدور المتعدد الجوانب .

وقد اقتضى التحول من المدرسة السلوكية التي تؤكد على أن يكون لكل درس أهداف عالية التحديد مصوغة بسلوك قابل للملاحظة والقياس، إلى المدرسة المعرفية التي تركز على ما يجري بداخل عقل المتعلم من عمليات عقلية تؤثر في سلوكه، والاهتمام بعمليات التفكير وبشكل خاص عمليات التفكير العليا مثل بلورة الأحكام واتخاذ القرارات وحل المشكلات، باعتبارها مهارات عقلية تمكن الإنسان من التعامل مع معطيات عصر المعلوماتية، وتفجر المعرفة، والتقنية المتسارعة التطور. وقد أصبح التركيز على نتاجات تعلم أساسية من الصعب التعبير عنها بسلوك قابل

للملاحظة والقياس يتحقق في موقف تعليمي محدد. وهكذا فقدت الأهداف السلوكية بريقها الذي لمع في عقد الستينيات، ليحل مكانها كتابة أهداف حول نتاجات التعلم Learning Outcomes والتي تكون على شكل أداءات Performances يتوصل إليها المتعلم كنتيجة لعملية التعلم. وهذه النتاجات يجب أن تكون واضحة لكل من المعلم والمتعلم وبالتالي يستطيع المتعلم تقويم نفسه ذاتياً ليرى مقدار ما أنجزه مقارنة بمستويات الأداء المطلوبة.

ويسمى التقويم الذي يراعي توجهات التقويم الحديثة بالتقويم الواقعي Authentic Assessment. وهو التقويم الذي يعكس أداء المتدرب ويقيسه في مواقف حقيقية. فهو تقييم يجعل المتدربين ينغمسون في مهمات ذات قيمة ومعنى بالنسبة لهم، فيبدو كنشاطات تعلم وليس كاختبارات سرية. يمارس فيها المتدربين مهارات التفكير العليا ويوائمون بين مدى متسع من المعارف لبلورة الأحكام أو لاتخاذ القرارات أو لحل المشكلات الحياتية الحقيقة التي يعيشونها. وبذلك تتطور لديهم القدرة على التفكير التأملي reflective thinking الذي يساعدهم على معالجة المعلومات ونقدها وتحليلها، فهو يوثق الصلة بين التعلم والتعليم، وتختفي فيه مهرجانات الامتحانات التقليدية التي تهتم بالتفكير الانعكاسي reflexive thinking لصالح توجيه التعليم بما يساعد المتدرب على التعلم مدى الحياة.

لماذا التقويم الواقعي؟

لم يعد التقويم مقصوراً على قياس التحصيل الدراسي للطالب في المواد المختلفة بل تعداه لقياس مقومات شخصية الطالب بشتى جوانبها، ونحن في مهارات النجاح للتنمية البشرية نستفيد من هذا التطور لمفهوم التقويم فنطبقه في تقويم التعلم في برامجنا التدريبية وبذلك اتسعت مجالات التقويم وتنوعت طرائقه وأساليبه.

أهداف التقويم

يهدف التقويم الواقعي إلى:

- تطوير المهارات الحياتية الحقيقة.

- تنمية المهارات العقلية العليا.

- تنمية مهارات الأفكار والاستجابات الخلاقة والجديدة.

- التركيز على العمليات والمنتج في عملية التعلم.

- تنمية مهارات متعددة ضمن مشروع متكامل.

- تعزيز قدرة الطالب على التقويم الذاتي.

- جمع البيانات التي تبيّن درجة تحقيق المتعلمين لنتاجات التعلم.

- استخدام استراتيجيات وأدوات تقويم متعددة لقياس الجوانب المتنوعة في شخصية المتعلم.

المبادئ الأساسية للتقويم الواقعي:

يقوم التقويم الواقعي على عدد من الأسس والمبادئ التي يجب مراعاتها عند تطبيقه، **ولعل أبرز هذه المبادئ ما يأتي:**

١- التقويم الواقعي إجراء يرافق عمليتي التعلم والتعليم ويربطهما معاً بقصد تحقيق كل طالب لمحكّات الأداء المطلوبة وتوفير التغذية الراجعة الفورية حول إنجازاتها بما يكفل تصويب مسيرته التعليمية ومواصلة عملية التعلم. فهو تقويم يهتم بجوهر عملية التعلم، ومدى امتلاك المتدربين للمهارات المنشودة بهدف مساعدتهم جميعاً على التعلم.

وهو بذلك تقويم بنائي يستند إلى عدد من المحكّات، ويجعل تمكن المتدرب منها هدفاً منشوداً للتعلم والتعليم.

٢- العمليات العقلية ومهارات التقصي والاكتشاف هي غايات يجب رعايتها عند الطلبة والتأكد من اكتسابهم لها من خلال التقويم. ولا يتسنى ذلك إلا باشغالهم بنشاطات تستدعي حل المشكلات وبلورة أحكام واتخاذ قرارات تتناسب ومستوى نضجهم.

٣- التقويم الواقعي يقتضي أن تكون المشكلات والمهام أو الأعمال المطروحة للدراسة والتقصي واقعية، وذات صلة بشؤون الحياة العملية التي يعيشها المتدرب في حياته اليومية. وبذلك تكون المشكلات المطروحة متداخلة تستدعي توظيف المعارف والمهارات للتواصل للحلول المناسبة.

٤- إنجازات المتدربين هي مادة التقويم الواقعي وليس حفظهم للمعلومات واسترجاعها، ويقتضي ذلك أن يكون التقويم الواقعي متعدد الوجوه والميادين، متنوعاً في أساليبه وأدواته، ولا تحتل الاختبارات بين هذه الأدوات سوى حيز ضيق. وهذه الاختبارات لا تعدو كونها نشاطات تعلم غير سوية يمارسها الطلاب دون قلق أو رهبة كما هي الحالة في الاختبارات التقليدية.

٥- مراعاة الفروق الفردية بين المتدربين في قدراتهم وأنماط تعلمهم وخلفياتهم وذلك من خلال توفير العديد من نشاطات التقويم التي يتم من خلالها تحديد الإنجاز الذي حققه كل متدرب. وهذه يجب أن تبين بوضوح نقاط القوة والضعف في كل إنجاز، ومستوى الإتقان الذي وصل إليه المتدرب بالمقارنة مع محكات الأداء. فهو بالتالي عملية إنتاجية تفاوضية تهيئ للمتدرب فرصة التقييم الذاتي وفق محكات الأداء المعلومة لديه.

٦- يتطلب التقويم الواقعي التعاون بين المتدربين. ولذلك فإنه يتبنى أسلوب التعلم في مجموعات متعاونة يُعين فيها المتدرب القوي زملاءه الضعاف. بحيث يهيئ للجميع

فرصة أفضل للتعلم، ويهيئ للمدرب / المعلم فرصة تقييم أعمال المتدربين أو مساعدة الحالات الخاصة بينهم وفق الاحتياجات اللازمة لكل حالة.

٧- التقويم الواقعي محكي المرجع يقتضي تجنب المقارنات بين المتدربين والتي تعتمد أصلاً على معايير جمعية والتي لا مكان فيها للتقويم الواقعي.

خصائص التقويم الواقعي

١- يتطلب التقويم الواقعي أن يكون المتدربين فاعلين في أدائهم بالاعتماد على المعلومات أو المعارف التي اكتسبوها.

٢- يقدم المتدرب مجموعة من المهارات والتحديات ضمن أنشطة تعليمية مميزة (الأبحاث، مهارات الكتابة، مراجعة أوراق البحث ومناقشتها، وتحليل الأحداث، والمشاركة في المناظرات ... الخ).

٣- يصقل مهارات المتدرب القائمة على التحليل والأداء العملي وتنفيذ المشاريع.

٤- يحقق هذا التقويم الصدق والثبات عن طريق توحيد معايير تقويم المنتج.

٥- تحقيق صدق معايير الاختبار عن طريق المحاكاة لقدرات المتدرب في أوضاع حقيقية.

٦- يدفع التقويم الواقعي المتدرب إلى اكتشاف مكامن الخلل في جو من التحديات الحقيقية.

ميزات التقويم الواقعي

يتميّز التقويم الواقعي بأنه يركّز على المهارات التحليلية ، وتداخل المعلومات كما أنه يشجع الإبداع ويعكس المهارات الحقيقية في الحياة ويشجع على العمل التعاوني ، وينمي مهارات الاتصال الكتابية والشفوية كما أنه يتوافق مباشرة مع أنشطة التعليم

ونتاجاته مؤكداً بذلك على تداخله مع التعليم مدى الحياة كما أنه يؤمن بدمج التقويم الكتابي والأدائي معاً ، ويعتمد على القياس المباشر للمهارة المستهدفة ، ويشجع التشعب في التفكير لتعميم الإجابات الممكنة ، ويهدف إلى دعم تطوير المهارات ذات المعنى بالنسبة للمتدرب ، ويوجه المنهاج ، ويركز على الوصول إلى إتقان مهارات الحية الحقيقة ويدعم المعلومات التي تعنى بـ (كيف) ، ويوفر رصداً لتعلم المتدربين على مدار الزمن ، ويُعد المتدرب لمعالجة الغموض والاستثناءات التي توجد في أوضاع حقيقة للمشكلات ، ويعطي الأولوية لتسلسل التعلم أو العلميات التعلم .

ويتطلب تنفيذ التقويم الواقعي وقتاً لإدارته والرقابة عليه بما يتناسب مع معايير التعليم المفترضة وأن يكون هناك معايير موضوعية للتقويم، كما يتطلب تدريب المدربين / المعلمين وتقديمه للمتدربين بصورة تدريجية بحيث يصبح مألوفاً لديهم لأنه يحتاج إلى مهارات لتطبيقه.

الفصل الثامن:
مشكلات وصعوبات تعلم الرياضيات وطرق علاجها

صعوبات التعلم

تعرف صعوبات التعلم بأنها مجموعة من التحدّيات التي تواجه الأطفال خلال عمليّة التعلم، وهي حالة مستمرة ناتجة عن عوامل عصبيّة تتدخل في القدرات اللفظيّة وغير اللفظيّة والمهارات الأساسيّة لدى الأطفال، ويتم اعتباراها كحالة إعاقة واضحة. وبالرغم من كون معدلات الذكاء لدى المصابين بها عاديّة إلا أنهم يواجهون صعوبة في العمليات الأساسيّة المتعلقة بالعمليّة التعليمة مثل الفهم، والتفكير، والانتباه، والقراءة، والكتابة، والنطق وإجراء العمليات الحسابيّة وغيرها من المهارات الأساسية ومن الضروري أن يميز الأهل بين صعوبات التعلم وغيرها من المصطلحات المشابهة مثل بطء التعلم والتأخر دراسياً، حيثُ إن صعوبات التعلم تعني أن الطفل يواجه صعوبات في المهارات الأساسيّة مثل الرياضيات، والقراءة والإملاء ويكون السبب لهذه الصعوبات اضطراباً في العمليات الذهنيّة مثل الانتباه، والتركيز، والذاكرة والإدراك. أما في حالات بطء التعلم فيكون الطفل متأخراً في كل المواد مع عدم قدرته على الاستيعاب، والسبب في ذلك هو انخفاض معدل الذكاء لديه. وفي حالة التأخر الدراسي يكون الطفل متأخرا في كل المواد مع إهمال واضح، والسبب في ذلك عدم وجود دافع للتعلم

صعوبات تعلم الرياضيات

هي مجموعة من الصعوبات التعليمية التي تواجه الطلاب، وتجعلهم غير قادرين على فهم واستيعاب بعض الأفكار الرياضية، أو كافة الأمور المرتبطة بعلم الرياضيات، مما يؤدي إلى عدم قدرتهم على إدراك طبيعة المعادلات الرياضية، والوسائل المناسبة لدراستها، **ومن تعريفات صعوبات تعلم الرياضيات:**

وجود مجموعة من المعيقات الإدراكية، أو الصفية، أو النفسية التي تمنع الطالب من فهم طبيعة مادة الرياضيات، وتجعله لا يتمكن من فهم المبادئ، والأساسيات الخاصة بها، مما يجعله غير قادر على الوصول للحلول السليمة للمشكلات الرياضية التي تواجهه في الصف الدراسي. تصنف صعوبات تعلم الرياضيات كحالة من الحالات

المرضية؛ إذ واجه الطالب مجموعة من المشكلات العقلية، أو النفسية أثناء تعلمه للرياضيات بمرحلة عمرية صغيرة؛ إذ إنّ عدم قدرته على تطبيق أساسيات مادة الرياضيات من جمع، وطرح، ومن ثم ضرب، وقسمة تعدّ من المؤشرات على إصابته باضطرابٍ من اضطرابات صعوبة التعلم، والذي يستخدم في علاجه لوسائل تعليمية، وتأهيلية خاصة تساهم في تحفيز القدرة على التحليلية عند الدماغ، حتى يتمكن من إجراء المعادلات المنطقية والرياضية بأسلوب صحيح.

ما هي أنواع صعوبات تعلم الرياضيات؟

لصعوبات تعلم الرياضيات عدة أنواع ومن أبرز صعوبات تعلم الرياضيات ما يلي:

صعوبات دماغية:

وهي الصعوبات التي تحدث بسبب وجود مرض عقلي أو حالة عقلية خاصة لدى الطفل، كأن يعاني من مرض التوحد أو أن يعاني من متلازمة داون بالإضافة إلى عدد آخر من الأمراض العقلية التي من الممكن أن تصيب الطالب.

وتعد الصعوبات الدماغية أكثر أنواع صعوبات تعلم الرياضيات خطورة، وذلك نظرا لأن هذه الصعوبات ترتبط بشكل رئيسي بالجهاز العصبي الموجود لدى الطفل، وتعتمد هذه الصعوبة على طبيعة تأثيرها والذي من الممكن أن نقسم إلى عدة أقسام.

القسم الأول وهو التأثير الأولي وفي هذا التأثير يفقد الطالب القدرة على التفكير، ويعاني كثيرا من صعوبات في تذكر المادة الدراسية.

أما **القسم الثاني** فهو التأثير الثانوي، فهو التأثير الذي لا يستطيع الطالب من خلاله أن يقوم بالتعبير عن آرائه وأفكاره، وبالتالي فلن يكون باستطاعته أن يقوم بفهم المعادلات الرياضية التي يتم شرحها له من قبل مدرس المادة.

بينما **القسم الثالث** وهو التأثير الحاد: وفي هذا التأثير لا يكون الطالب قادرا على امتلاك أي قدرات استيعابية، وذلك نظرا لأن العقل لن يكون قادرا على التعامل مع أي وظيفة من وظائفه الرئيسية.

صعوبات دراسية (صعوبات أكاديمية):

وهي الصعوبات التي تحدث نتيجة عدم اهتمام الأهل والمدرسة بمتابعة الطالب دراسيا منذ المراحل الأولى، ويدعوه لوحده يدخل عالم الرياضيات ويتعلم فيها.

الأمر الذي يجعل الطالب يبتعد عن الرياضيات ولا يحب دراستها، فيصبح الطالب ضعيفا في الرياضيات.

وتعد هذه المشكلة سهلة الحل، ومن الممكن أن يتم تداركها وذلك من خلال الاعتماد على الدروس التأهيلية والتدريبية، وتعيين مدرسين أكفاء ليعيدوا الحياة لرغبة الطالب في دراسة الرياضيات.

ولصعوبات تعلم الرياضيات الدراسية عدة أنواع ومن أبرز هذه الأنواع:

- **صعوبات التعلم اللفظية**: وفيها يواجه الطالب صعوبة في التعامل مع المسائل الرياضية بشكل شفهي.
- **صعوبات التعلم الرمزية**: وفي هذه الحالة يكون الطالب غير قادر على التعرف على شكل الرقم ولا كتابته، ولا التعرف في حال كان على شكل رمز.
- **صعوبات التعليم الاصطلاحية**: وفي هذه الحالة يجد الطالب عددا كبيرا من الصعوبات في قراءة الرموز الرياضية.
- **صعوبات التعلم الكتابية**: حيث يجد الطالب صعوبات كبيرة في كتابة الرموز الرياضية.
- **صعوبات تعلم المفاهيم الرياضية**: وفي هذه الحالة يواجه العديد من الصعوبات في فهم الأفكار الرياضية.

- **صعوبات التعلم العملية والإجرائية**: وفي هذه الحالة يكون الطالب عاجزا عن القيام بالعمليات الحسابية كالجمع والطرح، والقسمة والضرب.
- **الفشل التام في الحساب**: وفي هذه الحالة يكون الطالب فاقدا لكافة المهارات الأساسية في الرياضيات.
- **هبوط جزئي بكل المهارات**: وفي هذه الحالة يحصد الطالب نتائج أقل من النتائج المتوقعة منه، وقد يكون إهمال الطالب للمادة هو أحد أسباب هذا الهبوط.
- **فشل قسم من المهارات الحسابية**: وفي هذه الحالة يعجز الطالب عن فهم جزء من مادة الرياضيات كالجبر مثلا، بينما يفهم الأقسام المتبقية من مادة الرياضيات بكل يسر وسهولة.
- **صعوبات تتعلق في إتقان بعض المفاهيم الخاصة المتعلقة بالعمليات الحسابية الأساسية**: حيث يعجز الطالب في هذه الحالة عن إجراء العمليات الحسابية المعقدة، ويكتفي بإجراء العمليات الحسابية البسيطة.

طرق علاج صعوبات تعلم الرياضيات

ما هي طرق علاج صعوبات تعلم الرياضيات؟

يوجد هناك مجوعة من الطرق التي يمكن من خلالها علاج صعوبات تعلم الرياضيات **ومن أبرز هذه الطرق:**

طريقة التعليم الإيجابي: وفي هذه الطريقة يقوم المعلم والأهل بتشجيع الطالب وتعزيز ثقته بنفسه وبقدراته على فهم الرياضيات، كما يساعدونه على التخلص من الأفكار السلبية التي تكون في عقله، وذلك من خلال تقديم الأنشطة التعليمية السهلة له ليتمكن من حلها وبالتالي تتعزز ثقته بقدرته على فهم الرياضيات.

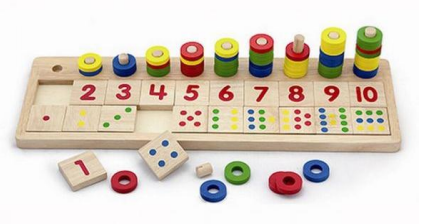
طريقة التدريس المباشر: وفي هذه الطريقة يتم تصميم مناهج دراسية، وطرق تدريس تتوافق مع هذه المناهج وتساعد الطالب على إتقان مادة الرياضيات بكل يسر وسهولة.

طريقة التعليم المسموع الجهري: وفي هذه الطريقة يطلب المعلم من الطالب أن يقوم بقراءة المسألة الرياضية بصوت قوي وواضح، ومن ثم يطلب من الطالب أن يقوم بتحديد المطلوب بصوت عالي، كما أن يطلب منه أن يحدد المعطيات بصوت عالي أيضا، بالإضافة إلى تحديد طريقة الحل، الخطوات اللازمة بصوت عالي أيضا.

أسلوب التعلم الفردي: ويستند هذا الأسلوب بشكل رئيسي إلى مجموعة من الأسس، حيث يقوم المعلم بتدريس الطالب لوحده فقط الرياضيات، وبالتالي فإن وقت التدريس سيكون مختلفا من طالب لآخر، وفي هذه الطريقة يستطيع المعلم اكتشاف نقاط الضعف الموجودة لدى الطالب في الرياضيات، وبالتالي يقوم باستخدام الأساليب التي تساهم في علاجها.

طريقة الألعاب الرياضية: وتعد هذه الطريقة مناسبة لعلاج صعوبات تعلم الرياضيات للأطفال في المراحل الدراسية الأولى، حيث يستخدم المعلم وسائل تعليمية مصنوعة من الألعاب الأمر الذي يؤدي إلى لفت انتباه وأنظار الطالب نحو الوسيلة التعليمية، وبالتالي يستطيع المعلم معالجة نقاط الضعف الموجودة لديه من خلاله دمجه بين المتعة والتعلم.

وهكذا نرى أن صعوبات تعلم الرياضيات تساهم في عدم قدرة الطالب على النجاح في هذه المادة، الأمر الذي يسبب الإحباط للطالب الذي يجعله يشعر بأنه أقل مستوى من أقرانه، وتعد الصعوبات الدماغية صعبة الحال في حال تمت مقارنتها بالصعوبات الدراسية، والتي يوجد هناك العديد من الطرق لحلها.



طرق الاتصال والتواصل مع الطلاب ذوي العوق السمعي

ما هو الاتصال؟

الاتصال هو عملية تبادل المعلومات والأفكار بين أفراد أي مجتمع وبعضهم، سواء أكانت أفكار ذات طبيعة علمية أو عملية أو اجتماعية أو ثقافية، وتنبع من حاجة الفرد إلى الكلام والاستماع والتفاعل مع الآخرين.

وظائف الاتصال

- نقل الرسالة من طرف إلى آخر.
- استقبال البيانات والاحتفاظ بها.
- تحليل البيانات واشتقاق المعلومات منها.
- التأثير في العمليات الفسيولوجية للجسم وتعديلها.
- التأثير في الأشخاص الآخرين وتوجيههم.

معوقات الاتصال

يمكن تقسيم معوقات الاتصال إلى ٤ أقسام رئيسية:

- معوقات شخصية
- قنوات الاتصال
- اللغة والألفاظ
- الاتصال غير اللفظي

مكونات عملية الاتصال

مرسل ------> رسالة -------> مستقبل

< ---- تغذية مرتدة

أقسام الاتصال

- شفوي أو مكتوب.
- لفظي أو غير لفظي.
- أفقي أو رأسي.
- رسمي أم غير رسمي.
- الاتصال غير اللفظي

لماذا نهتم بالاتصال غير اللفظي؟

- لأن عدم تطابق الرسالة اللفظية مع غير اللفظية يشكل أحد معوقات الاتصال.
- يمكن للتعبيرات غير اللفظية أن تكون وسيلة لتوضيح أو تأكيد الرسالة اللفظية.
- التعبيرات غير اللفظية أكثر ثباتا بالذاكرة لأنها تري بالعين أو الحواس الأخرى.
- التعبيرات غير اللفظية أكثر قدرة على توصيل الاتجاهات والمشاعر.

أقسام الاتصال غير اللفظي

- اتصال مادي. ويشمل تعبيرات الوجه، مستوي الصوت، تعبيرات وحركات الجسم.
- الإشارات. مثل الأعلام، البوق أو السارينة.
- الرموز. مثل استخدام رموز تدل على المكانة الاجتماعية أو الدينية أو العلمية.
- استخدام الجماليات. مثل استعمال الموسيقى أو اللوحات الفنية.

مظاهر الاتصال غير اللفظي:

- اتصال ساكن أو إستاتيكي
- اتصال حركي أو ديناميكي

الاتصال غير اللفظي الساكن:

- الاتصال المادي: يعبر عن حرارة المشاعر، مثل السلام باليد واتصال العين والتربيت على الكتف وغيرها.
- الوقفة. تعبر عن مدي الرسمية أو الودية، مثل الاعتدال الارتخاء، طي اليدين أو الرجلين.

الاتصال غير اللفظي الحركي:

- تعبيرات الوجه. الابتسام والعبوس، رفع الحاجبين، التقطيب، التثاؤب. ويلاحظ أن دلالاتها واحدة في معظم الثقافات.
- الإيماء باليد. هي الأكثر استعمالا والأقل فهما، حيث أن معانيها شديدة المحلية.
- طريقة النظر. اتصال العينين يعتبر من الطرق القوية في التأثير، فهي تنقل المشاعر بسهولة، كما يمكنها التعبير عن الاهتمام أو الملل.

فلسفة الرعاية التربوية للمعاقين سمعيا :

إن فلسفة تعليم الطفل المعاق سمعيا تقوم على جانبين :

- جانب تأهيلي بهدف إلى إكساب التلميذ لغة التواصل مع الآخرين والتدريب على السمع والكلام .

- وجانب تعليمي يهدف إلى إكساب التلميذ قدر مناسب من المعرفة والثقافة .

الانظمة المختلفة لطرق التواصل

ما تزال تستخدم الانظمة الاتية منذ ٢٠٠-٣٠٠ عام كما تشير ادبيات :التربية الخاصة ، وتقسم هذه الطرق إلي

- التواصل الشفهي

- التواصل اليدوي

كذلك تستخدم لغتان للإشارة هما :

- لغة الاشارة الانجليزية.

- لغة الاشارة الامريكية

كما يمكن حصر الانظمة المختلفة المتعلقة باللغة والتواصل مع الصم في فئات هي:

١- الشفاهية الانجليزية: وهي اللغة الانجليزية في شكلها الشفهي المستخدم من قبل ألسامعين وتعتمد

- الطريقة الشفهية/ السمعية

- الطريقة الحسية تهدف لاستغلال البقايا السمعية.

- التخاطب بالكلام والإشارة

٢- الاشارات اليدوية الانجليزية

اللغة ومداخلها وأساليب تعلمها

اللغة :

هي نظام من الرموز تمثل أفكار عن العالم من خلال نظام اصطلاحي (نظام تقليد مألوف) من إشارات للتواصل في صورة كلمات تتبع قواعد اللغة (نحويا وصرفيا)

إن خصائص النمو اللغوي للأطفال الصم تتضمن نقطتين مهمتين ، هما :

- ✓ طبيعة مدخلات اللغة سواء كانت تشير إلى لغة الإشارة الأمريكية أو الانجليزية
- ✓ طبيعة طرق التواصل المستخدمة سواء كانت يدوية أو شفهية .

المبادئ إلى تسهم في تنمية اللغة

١. يجب أن يزود الطفل بالمفردات اللغوية طبقا لاحتياجه وليس طبقا للمبادئ الجامدة لمبادئ اللغة والكلمات.

٢. إن اكتساب اللغة الطبيعية يتم من خلال عملية التكرار في المواقف ذات المعنى (الهادفة) وليس بالتدريب وتمارين الكتاب والمدرس

٣. يجب أن يتعلم الطفل استخدام اللغة من خلال المحادثة والمناقشة ، ومواضيع الإنشاء المكتوبة متعددة المجالات وأيضا من خلال المجالات الأكاديمية والمهارية للمنهج .

٤. عندما نريد تعليم الأطفال الصم بعض المبادئ اللغوية فانه لابد من تقديمها لهم في مواقف طبيعية، ثم يشرحها المدرس في إطار موقفي حقيقي ثم يمارسونها من خلال الألعاب، والأسئلة، والقصص والمحادثات.

مداخل تنمية اللغة لدى الصم

أ) المداخل الطبيعية natural approaches:

هذه المداخل تتعامل مع اللغة ككل، وتحاول أن تتوازى مع الطرق التي يكتسب بها الأطفال العاديون لغتهم، وفي هذه المداخل يتم تشجيع الأطفال الصم على اكتساب اللغة من خلال عرض مستمر لنماذج لغة ملائمة في مواقف قائمة على أساس حاجات واهتمامات الأطفال.

ب) المداخل البنائية :structural approaches

تتعامل هذه المداخل مع اللغة تعاملا تحليليا، وتركز على الجانب المعرفي في بنائها وعلى الأجزاء والعلاقات بينها ويتم التركيز على أجزاء الكلام والقواعد البنائية (النحوية) وفي ضوئها يتعلم الأطفال من خلال التدريبات، التعليم الرسمي، وطرق التدريس الموجهة له.

العوامل التي تؤثر في نمو اللغة عند المعاقين سمعيا

هنالك العديد من العوامل التي تؤثر في نمو اللغة لدى المعاقين سمعيا،

ولعل أهم هذه العوامل: الطفل، والمنزل، والمدرسة وفيما يلي إشارة لكل عامل منها بإيجاز:

الطفل: من حيث:

١. العمر عند حدوث الفقد السمعي (قبل تعلم اللغة /بعد تعلم اللغة)

٢. درجة فقد السمع (بسيط، متوسط، شديد، عميق)

٣. سبب الفقد السمعي (وراثة، أمراض، الخ)

٤. نوع الفقد السمعي (توصيلي، حس عصبي، مختلط)

٥. الاستخدام الفعال للوسيلة المعينة (السماعة الطبية)

٦. الإصابة بإعاقات أخرى غير الصم (تخلف عقلي، شلل دماغي، كف البصر، ..... الخ)

٧. القدرة العقلية (توجد علاقة بين الذكاء وعدد المفردات المنطوقة لدى الصم)

٨. الاستعداد اللغوي

٩. الشخصية

- المنزل من حيث:

المستوى الثقافي والاقتصادي والاجتماعي للأسرة، وجود بعض حالات الصم في الأسرة، حجم الأسرة، ترتيب الطفل، العلاقة مع الأخوة، الإرشاد والتوجيه المقدم للأسرة، صحة الوالدين، وقدرة الوالدين على التعامل مع الأصم.

المدرسة (المعهد، البرنامج):

من حيث: نوع المدرسة (هل هو معهد للصم أم برنامج لضعاف السمع ضمن المدرسة العادية)، كفاءة المعلمين والكفايات المتوفرة، وإمكانية المدرسة، وسيلة التواصل مع الأطفال الآخرين، والعلاقات مع الكبار.

مظاهر اضطراب اللغة عند المعاقين سمعيا

الإبدال substitution:

ويقصد به إبدال صوت بصوت حرف أخر عند النطق به

الحذف omission:

ويقصد به حذف صوت من الأصوات الأساسية للكلمة ويتضمن الحذف نطق الكلمة ناقصة حرفا أو أكثر.

الإطالة:

وتتضمن الإطالة نطق الصوت بطريقة تأخذ مدى زمني أكثر من نطق الصوت العادي، بيد انه لا يماثله تماما،

أشكال افتقار مهارات اللغة لدى الصم:

١. أن الصم يضعون الكلمات في جمل مترتبة ترتيبا خطئا (أي يعانون من ضعف في الجوانب البنائية للغة).

٢. إضافة كلمات غير لازمة لهم في جملهم (الإضافة).

٣. حذف كلمات ضرورية من الجمل لا غنى عنها لفهم معناها (الحذف).

٤. يستخدمون في جملهم كلمات لا تنتهي انتهاء صحيحا يتمشى مع الإعراب السليم والتركيب الصحيح للجملة.

٥. قصور حصيلتهم اللغوية (عدد الكلمات التي يعرفونها).

طرق التواصل الشفوي واليدوي والكلي

يعاني الطفل الأصم عجزاً يحول بينه وبين الاستفادة من حاسة السمع، ولذلك فإنه لا يستطيع أن يكتسب اللغة بالطرق العادية، وإنما يكون في حاجة إلى طرق أو فنيات خاصة تساعده على اكتساب اللغة والتواصل مع الآخرين، ومن خلال استعراض أدبيات التربية الخاصة في مجال الإعاقة السمعية نلاحظ تنوع في طرق التواصل بالطفل، والتي يمكن إجمالها فيما يلي :

- طرق التواصل اليدوي: أبجدية الأصابع (التهجي الإصبعي) - لغة الإشارة.
- طرق التواصل الشفهي: قراءة الشفاه – التدريب السمعي .

- طرق التواصل الكلي .

التواصل اليدوي :Manual Communication

تعني كلمة يدوي استخدام أي أسلوب يساعد في تعليم الأفراد التواصل بواسطة اليد.

وهي الطريقة التي يستخدمها المعاقون سمعياً للتواصل فيما بينهم، أو في تواصلهم مع غيرهم، وهي طريقة تواصل غير لفظية مقارنة بطرق التواصل اللفظية، ومن العوامل التي ساعدت على ظهور الطريقة اليدوية الانتقادات العديدة التي وجهت للطريقة الشفهية (كعدم وضوح المخارج في الطريقة الشفهية)، وتشمل الطريقة اليدوية على نوعين وهما:

١- أبجدية الأصابع الإشارية :Sing Finger Spelling

وهي وسيلة لتمثل أو توضيح الحروف والأرقام من خلال أشكال اليد والأصابع وحركتها التي تمثل الحروف والأرقام وهذه الطريقة تساعد الفرد أن يكتب في الهواء والحروف الأبجدية والأرقام العربية من خلال أشكال وحركات اليد مثل الكتابة على الورق (يستخدم في أسماء الأشخاص، البلدان، المصطلحات العلمية التي ليس لها مصطلحات متفق عليها.

٢- لغة الإشارة :Sign Language

-تعتبر لغة الإشارة أقدم لغة استخدمها الإنسان منذ بدء الخليقة للتحاور والتواصل، نظراً لبساطتها واعتمادها على الحركة والرموز والإيماءات.

-وتعرف لغة الإشارة بأنها عبارة عن رموز يدوية مرئية تمثل الكلمات والمفاهيم والأفكار، وهي لغة تعتمد على حاسة البصر، وتعتبر أسهل السبل لتمكين الفرد المعاق سمعياً من التواصل مع الآخرين والتعبير عن آرائه وأفكاره ومشاعره. ويتم التعبير عنها أو تشكيلها بلغة الإشارة عن طريق الربط بين الإشارة ومدلولها في اللغة المنطوقة.

طرق التواصل الشفهي :Oral Communication

نظرية التواصل الشفهي تتضمن طرق تدريس تستخدم الكلام وقراءة الشفاه، ويتم التركيز حسب هذه الفلسفة على إيجاد بيئات متشابه لبيئة الطلبة السامعين في المدارس العادية إعطاء الفرد فرصة تعلم الكلام وفهمه من خلال اللغة المنطوقة ويقسم التواصل الشفهي إلى :

1 -التدريب السمعي .Auditory Training
2 -قراءة الشفاه .Lip – reading

التدريب السمعي :Auditory Training

يعرف التدريب السمعي بأنه:

تنظيم بيئة الأفراد لتسهيل استخدام الإدراك الصوتي وتطويره. ويهدف التدريب السمعي إلى تدريب الفرد المعاق سمعياً على الاستماع للأصوات المختلفة وتمييزها ووعيه بها وتقليدها في وقت مبكر قدر الإمكان معتمداً على بقاياه السمعية.

قراءة الشفاه :Lip – reading

تسمى أحياناً بقراءة الكلام، والقراءة البصرية وهي الطريقة التي تستخدم بها المعلومات والمثيرات لفهم ما يقال أو إدراك الكلام بواسطة ربط المعاني بحركات شفاه وتعبير وجه المتحدث.

وتعتمد على قدرة الفرد المعاق سمعياً على تمييز حركات الفم والشفاه واللسان والحلق والاستفادة من بقاياه السمعية (هي مكملة للغة الإشارة) .

التواصل الكلي :Total Communication

-ظهر مصطلح التواصل الكلي سنة ١٩٦٠ في الولايات المتحدة الأمريكية على يد روي هولكمب Roy Holcomb وهو معاق سمعياً وأب لطفلين مصابين بالإعاقة السمعية .

-ويعرف التواصل الكلي بأنه استخدام المعاق سمعياً كافة أشكال التواصل المتاحة لتطوير كفاءته اللغوية ، ويتضمن ذلك الإيماءات والكلام والإشارات والقراءة والكتابة والأبجدية الإشارية والرسم واستغلال البقايا السمعية .

عوامل مهمة يمكن أن تساعد في اتخاذ القرار حول طريقة التواصل الملائمة

أولا: البقايا السمعية.

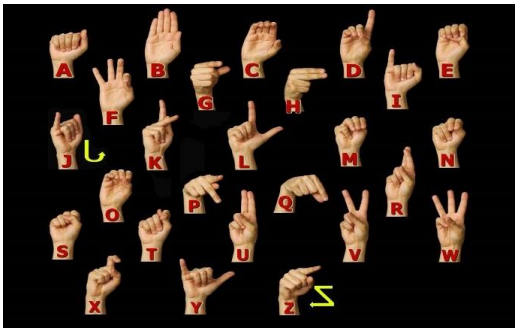
ثانيا: القدرة أو الكفاءة اللغوية.

ثالثا: القدرة اللغوية.

رابعا: الدعم الأسري.

خامسا: الاتجاهات نحو التواصل الشفوي.

أبجدية الأصابع



وتشمل استخدام اليد الواحدة لتمثيل الحروف الأبجدية هي أن لكل حرف من حروف الهجاء الثمانية والعشرون حركة معينة باستخدام اليد.

وتستخدم التهجئة بالأصابع كطريقة مساندة للغة الإشارة ومن النادر استخدامها بمعزل عنها.

وتستخدم في تقديم بعض المصطلحات والمفاهيم الجديدة ((ككلمة الديمقراطية فهذه الكلمة ليس لهما إشارات
فنستخدم التهجي الإصبعي لتوضيحهما)).

وتعتبر طريقة أبجدية الأصابع من أهم طرق التواصل مع الصم باعتبارها جزءاً لا يتجزأ من عملية التواصل عامة، والتواصل الكلى خاصة فيما يتعلق بالكلمات، وأسماء الأشخاص أو العناوين التي ليس لها إشارات متفق عليها.

التهجي الإصبعي

استخدام اليد لتمثيل الحروف الأبجدية
يستخدم الشخص الأصم هذه الطريقة إذا كان لا يعرف الإشارة المستخدمة لكلمة ما أو إذا لم يكن هناك إشارة للكلمة
وهناك مراحل يمر بها الطفل المعوق سمعيا قبل تدريبه على هذا الطريقة هي:

- قراءة الشفاه
- تدريب النطق
- كتابة الكلمات والحروف

أبجدية الأصابع

مفهوم أبجدية الأصابع :

يعرف التهجي الإصبعي بأنه وسيلة لتمثيل (توضيح) الحروف الأبجدية (الهجائية)، والأرقام العربية من خلال أشكال اليد والأصابع وحركاتها التي تمثل تلك الحروف والأرقام.

وتعد طريقة التهجي الإصبعي إحدى طرق التواصل المرئية المحسوسة، التي تقوم على رسم أشكال الحروف الهجائية، أي كتابتها في الهواء بدلاً من كتابتها على الورق، وبالتالي فهي وسيلة يدوية تعبر عن اللغة المكتوبة وتنوب عنها.

تتضمن مبررات استخدام طريقة الهجاء الإصبعي:

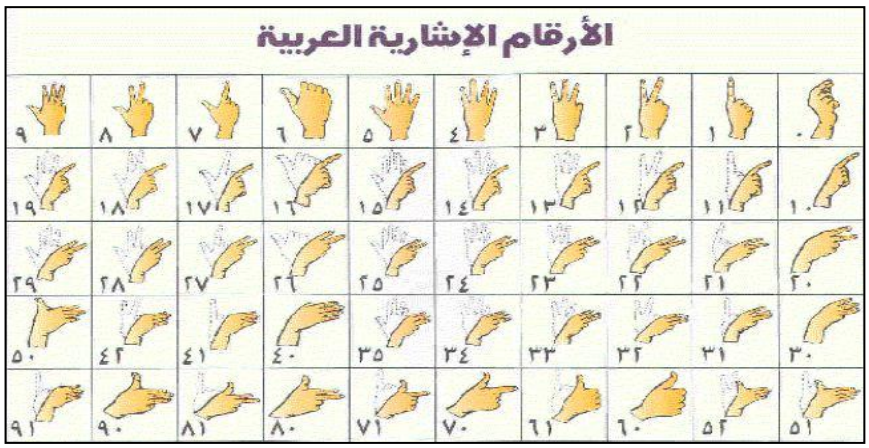
أن التدريب على هذه الطريقة لن يحتاج إلى جهد كبير من التلميذ المعوق سمعياً لأنها ستكون تطبيقاً لما اكتسبه من خلال المهارة الكتابية للحروف الأبجدية، أي أن تعلم هذه الطريقة يأتي بعد تدريب التلميذ على قراءة الشفاه وتدريبات النطق، وكتابة الكلمات والحروف، وأخيراً تأتى مرحلة التدريب عليه.

المفهوم:

هي إشارات حسية مرئية يدوية للحروف الهجائية بطريقة متفق عليها، ومن السهل تعلم التهجي الإصبعي، حيث يمكن التعبير عن الأسماء أو الأفعال التي يصعب التعبير عنها بلغة الإشارة بالتهجي الإصبعي. ومع ذلك يمكن الجمع بين لغة الإشارة أو الأصابع معاً لتكوين جملة ذات معنى.

قواعد استخدام التهجي الإصبعي

١ ـ أوضاع اليد في الهواء
٢ ـ الطلاقة والمهارة في الهجاء الإصبعي
٣ ـ اللفظ أو النطق
٤ ـ الحروف المزدوجة المكررة
٥ ـ تشكيل الكلمات المتشابهة الرسم
٦ ـ قراءة الهجاء الإصبعي



مميزات طريقة التهجي الإصبعي

١- مشابهة تمثيل الحرف الإشاري للحرف الأبجدي العربي ، أو دالاً على ما تتميز به.
٢- الاقتصار على الحدود الدنيا في الجهد العضلي المبذول لتمثيل الحرف.
٣- اعتماد اليد الواحدة في تمثيل الحروف الأبجدية.
٤- استخدام أسلوب مواجهة كف اليد (للطالب).
٥- توافر الوضوح في وضع الأصابع لتمثيل هذه الحروف أو ذلك ، بغية تلافى اختلاف الأمر على المشاهد .
٦- التنبيه دائماً إلى أن أبجدية الأصابع الإشارية تختلف عن لغة الإشارة التي تعبر بإشارات مقننة عن الكلمات أو المعاني أو الجمل أحيانا
٧- يمكن أن تعزز عملية قراءة الشفاه ، فمثلاً بالنسبة للأحرف التي مخارجها غير واضحة ممكن عمل إشارة الحرف بالأبجدية.
٨- يمكن استخدامها في المحاضرات والندوات لإبراز الأسماء الواردة.
٩- يمكن استخدامها عند ورود مصطلحات علمية وفنية جديدة ليس لها بعد إشارة وصفية.
١٠- يمكن التفاهم عن طريقها بين الصم من دول مختلفة.

عيوب طريقة التهجي الإصبعي

١- تتطلب أن يكون المرسل على مسافة قريبه من المستقبل حتى يستطيع أن يرى يده بوضوح ولذلك يصعب استخدام أبجدية الأصابع إذا بعدت المسافة
٢- يصعب استخدامها إذا كان المستقبل يعاني من ضعف بصر وعدم القدرة على الرؤية وتمييز الحروف بشكل جيد.
٣- تضعف قدرة المعاق سمعيا على الكلام والتواصل الشفهي لأنها طريقة تعتمد على التواصل الغير الفظي لذلك فهي تحرم الطفل من تعلم اللغة.

النقد الموجه للتهجي ألإصبعي

١- يجب معرفة اللغة وشكلها مكتوبة أولاً ثم ننتقل إلى مرحلة التهجئة ، ومن هنا فلا يمكن استعمالها كقناة اتصال أولى مع الأطفال.

٢- لا يمكن استعمالها عن بعد حيث لا يمكن تكبير شكل اليد.

٣- إنها تبعد الطفل عن قراءة الكلام وتتبعه.

٤- إنها لا تمكن الطفل من تعلم النطق والكلام.

٥- لا تمكن الطفل من تعلم اللغة وتنميتها من سن مبكرة.

٦- لم تحسن المستوى التعليمي للتلميذ الأصم المستخدم لها.

٧- لا يتمكن الطفل الأصم من استعمالها إلا مع زملائه الصم...ولا يستطيع أن يتعامل بها مع أفراد المجتمع لعدم فهمهم واستعمالهم لها. وبالتالي فلا تحل مشاكله الاجتماعية والنفسية.

التدريب السمعي:

هو عمليه تنبيهيه للقدرات السمعية لاستغلالها كمفتاح حسي في عملية اكتساب اللغة والمعارف الأخرى والإنسان منذ الصغر يتعلم كيف يسمع وكيف يتعرف على الأصوات التي تحدث من حوله وباستمرار كالأصوات الصادرة من مصادر طبيعية مثل الريح والمطر وأصوات مخلوقات بشريه أو حيوانية

أهداف التدريب السمعي:

- أيقاظ البقايا السمعية و استغلالها والاستفادة منها في الحياة العامة والتعلم

- التدريب على الإصغاء والانتباه السمعي لإدراك الأصوات ومصادرها

إن استخدام الطفل للمعين السمعي أو جهاز القوقعة لا يعنى أن الطفل سيستطيع تمييز وتفسير الأصوات التي يسمعها من تلقاء نفسه حيث آن معظم الأصوات التي يسمعها تبدو له بدون معنى وبالتالي فإنه يحتاج إلى التدريب السمعي لمساعدته في تطوير مهارات الاستماع والانتباه للأصوات واكتشافها والتميز بينها وربطها بمعانيها.

أدوت التدريب السمعي:

يجب أن يستخدم أخصائي النطق والتخاطب أدوات وان تحتوي غرفته على الآتي:

١. مرآة تستخدم أثناء تصحيح النطق

٢. شمع وبالونات

٣. مكعبات خشبية

٤. صندوق واحد أو أكثر

٥. مجموعة مجسمات لفواكه وخضروات وحيوانات وغيرها
٦. صور لأفراد العائلة
٧. معينات سمعية
٨. جهاز التدريب الفردي
٩. جهاز الشاشة الالكترونية
١٠. جهاز كمبيوتر به برامج تدريب سمعي وأصوات مختلفة

بيئة التدريب السمعي المثالية:

١. انعدام الضوضاء
٢. قرب المسافة من المعين السمعي
٣. التكرار
٤. أن تكون العبارات قصيرة وبسيطة
٥. أن تكون سرعة إخراج الحروف بطيئة
٦. أن تكون الأصوات المستخدمة مألوفة للطفل
٧. التأكيد على المواصفات فوق المقطعية كالنبرة وشدة الصوت والإطالة والتشديد.
٨. التشجيع على الاستماع.

مراحل التدريب السمعي:

التدريب السمعي يبدأ باستخدام البصر والسمع في التعرف على الأشياء ثم يتم الاعتماد على السمع فقط والمطلوب أن يضطر الطفل للاعتماد على السمع فقط والمطلوب حتى تتحسن وظيفته مع العلم أنه في مواقف الحياة اليومية يكون المتاح له طبعاً السمع والبصر معاً.

أولا: تدريب الطفل على التمييز بين وجود الصوت وعدم وجوده:

ونبدأ بالأصوات البيئية المحيطة بنا مثل (التصفيق وصوت جرس الباب – صوت جرس الهاتف وقرع الطبل) ويتم ذلك من خلال إصدار صوت قبل تركيب المعين السمعي وإشعار الطفل انه لا يستطيع سماعه ثم تركيب المعين السمعي وإصدار نفس

الصوت وأشعاره بأنه يستطيع ألان سماعه وأيضا يمكن تدريب الطفل على القيام بنشاط وحركة معينة للتعبير عن اكتشافه لوجود الصوت ثم

أمثلة:

عند سماع الصوت يطلب من الطفل أن يمشى وعند توقف الصوت يطلب منه إن يتوقف

يمسك الطفل مكعب قريباً من آذنه وعند سماع الصوت يشير إلى أذنه ثم يركب المكعبات فوق بعضها

-يمسك الطفل كرة قريبه من أذنه وعند سماع الصوت يرمى الكرة

يتم الانتقال للأصوات الكلامية كالمناداة على اسمه

ثانيا: تدريب الطفل على تحديد مصدر الصوت:

وذلك بإصدار صوت ما من ناحية اليمين ثم نطلب إلى الطفل تحديد مصدر الصوت

ثالثا: تدريب الطفل على تمييز الأصوات البيئية الشائعة

وربط هذه الأصوات بمصادرها مثل أصوات الحيوانات المألوفة وأصوات المواصلات وصوت جرس التليفون وغيرها من الأصوات

أمثلة:

- عرض الأصوات المسجلة على شريط كاسيت مع الصورة التي تمثلها ثم نسمع الطفل هذه الأصوات ونطلب منه أن يشير إلى الصورة التي تدل عليها.

- باستخدام لعب تصدر أصواتاً نعطى الطفل فرصة اللعب بها وسماع أصواتها ثم نصدر صوتاً بواحدة منها من خلف الطفل ونطلب منه التعرف على اللعبة التي أصدرته

رابعا: تدريب الطفل على تمييز الأصوات الكلامية

يمكن البدء بتدريبية على تمييز أسماء الأشخاص به (بابا – ماما – أسماء أخواته) ثم تمييز الأشياء الشائعة في بيئته مثل أجزاء الجسم والأثاث والأدوات والملابس والفواكه والخضر والحيوانات والمواصلات الشائعة ثم بعض المفاهيم المكانية والزمنية

أمثلة:

- لإشارة إلى صورة الأب ونقول (بابا) ثم نسأل أين بابا ؟ كذلك باق أفراد الأسرة

- اللعب بقطار و تقليد صوته (تووووووت) ثم نسأل أين تووت ؟

- تمييز حالات الصوت الثلاث . صوت مرتفع – صوت منخفض – وعدم وجود صوت باستخدام الطبل مثلا برفع الصورة المناسبة

- تمييز المقاطع الصوتية الطويلة والقصيرة .

مناهج التدريب السمعي:

- أسلوب المحادثة الطبي natural conversational approach

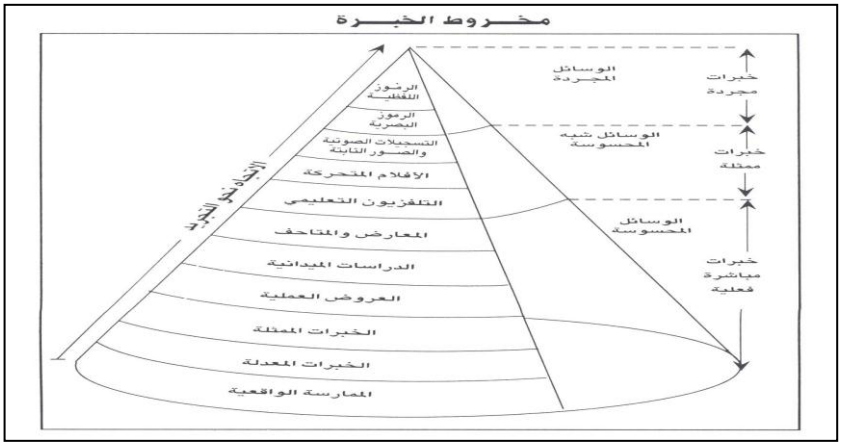
وهذا يسمح للطفل بناء ثقته بنفسه في بيئة هادئة وطبيعية وغير ضاغطة. ويعطي الفرد فرصاً كثيرة في هذا النموذج ويشجع على عمل تخمينات ضمن محتوى الموضوع المحدد.

- أسلوب المنظم المتوسط moderately structured

يعتمد هذا الأسلوب على خبرات ضمن أسلوب قصصي.
ويوصف النشاط هنا من خلال أنشطة مخططة وكلمات وجمل ومناقشة. وهذه الكلمات والجمل تختلف سمعياً، وبالتالي العرف على الأصوات من خلال السمع أمر يمكن حدوثه.

- أسلوب ممارسة المهمة المحددة specific task practice

وهذا الأسلوب يتألف من أنشطة مثيرة واستجابة شاملة لمهارات التقاط الأصوات أو سماعها والتمييز السمعي والتعرف إلى الأصوات وإدراك معنى الأصوات نقلاً.



الخاتمة

يعتبر الحق في التعليم من أبرز الحقوق الأساسية التي يجب ضمان توفيرها للأشخاص ذوو الإعاقة، فهو يُعدّ بمثابة رافعة أو ركيزة لبقيّة الحقوق الأخرى المرتبطة بالأشخاص ذوي الاعاقة بشكل خاص، ذلك لأنه يرتبط مباشرة بتأهيل الاشخاص ذوي الاعاقة والقدرة على دمجهم في المجتمع وجعلهم فئة منتجة في المجتمع، وتوفير هذا الحق للأشخاص ذوي الاعاقة يتطلب توفير العديد من الإجراءات الاستباقية التي تمهد لإيصال التعليم المناسب للشخص ذو الاعاقة حسب نوع وحجم الإعاقة.

وتتوزع المسؤولية عن توفير التعليم للأشخاص ذوي الاعاقة على القطاع الحكومي ومؤسسات المجتمع المدني سوياً، فدمج الاشخاص ذوي الاعاقة في المدارس الحكومية وتوفير أدوات التعليم المساندة لهم مهمة القطاع الحكومي، إضافة إلى مسؤولية ذلك القطاع بالتعاون مع المؤسسات المعنية بحقوق ذوي الاعاقة عن خلق البيئة المناسبة والوعي المجتمعي لدمج ذوي الاعاقة في التعليم.

وظهرت فكرة تأليف هذا الكتاب " طرق تدريس الرياضيات لذوي الاحتياجات الخاصة " إيفاءً لحق ذوي الاعاقة ومساواتهم بجميع طوائف المجتمع، **فالرياضيات ... للجميع**

المراجع

١. إبراهيم، مجدي (١٩٩٧)، أساليب حديثة في تعليم الرياضيات، القاهرة: مكتبة الأنجلو.

٢. أبو زينه، فريد (١٩٨٢)، الرياضيات مناهجها وأصول تدريسها، عمان: دار الفرقان.

٣. استراتيجيات التقويم وأدواته (الإطار النظري) من إعداد الفريق الوطني للتقويم، من إصدار إدارة الامتحانات والاختبارات مديرية الاختبارات، وزارة التربية والتعليم بالمملكة الأردنية الهاشمية، كانون أول ٢٠٠٤، من ص ١١ إلى ١٥

٤. بدر بثينة محمد(٢٠٠٦م). طرائق تدريس الرياضيات في مدارس البنات بمكة المكرمة ومدى مواكبتها للعصر الحديث. مجلة رسالة التربية وعلم النفس، (٢٦).

٥. بدوي، رمضان (٢٠٠٣)، تنمية المفاهيم والمهارات الرياضية، عمان: دار الفكر.

٦. بل، فريدريك. (١٩٨٩م). طرق تدريس الرياضيات. (ترجمة محمد المفتي وممدوح سلمان). ط ٢، مصر: الدار العربية للنشر والتوزيع.

٧. جان، خديجة محمد سعيد. (٢٠٠٨م). مدى استخدام معلمات العلوم مهارات التفكير المنظومي في تدريسهن لمقررات العلوم بمحافظات مكة المكرمة. مجلة الدراسات في التعليم الجامعي. العدد ١٧.

٨. الخليفة، حسن جعفر، ومطاوع، ضياء الدين محمد (١٤٣٦ه) استراتيجيات التدريس الفعال. الدمام: مكتبة المتنبي.

٩. زيتون، حسن حسين. (٢٠٠٣م). استراتيجيات التدريس رؤية معاصرة لطرق التعليم والتعلم. القاهرة: عالم الكتب.

١٠. طرخان، محمد (٢٠٠١)، معجم لمصطلحات مختارة في التربية، عمان: معهد التربية – الأونروا.

١١. العبد الكريم، راشد حسين. (١٤٣٢ه). معيقات استخدام طرق التدريس الحديثة من وجهة نظر معلمي المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض. . جامعة الملك سعود.. المجلد٢٢٣، ص٣٩١-٤١٠.

١٢. العبودي، أحمد حمزة. (٢٠١٢م). مدى استخدام معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية للحساب الذهني واستراتيجياته المتعددة أثناء التدريس. جامعة الموصل: مجلة العلوم الإنسانية. العدد:٢٥.

١٣. العتيبي، ريم بنت طلال. (٢٠١٢م). تقويم أداء معلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات NCTM، رسالة ماجستير غير منشورة. قسم المناهج وطرق التدريس، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض.

١٤. عفانة عزوز، وآخرون (٢٠١٢م). استراتيجيات تدريس الرياضيات. الاردن: دار الثقافة.

١٥. عقيلان، إبراهيم (٢٠٠٠)، مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها، عمان: دار المسيرة.

١٦. العليان، فهد عبد الرحمن. (١٤٢٦هـ). تقويم أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية العليا بمدينة الرياض في ضوء المهارات التدريسية اللازمة. رسالة ماجستير غير منشورة، قسم التربية، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض.

١٧. فتحي ذياب سبيتان، أساليب وطرائق تدريس الرياضيات للمرحلة الأساسية، صفحة ٢٥٣. بتصرّف.

١٨. فدوى الحشاش، أمين المستريحين، محمد عربيات (٢٠٠٧)، دليل المعلم الرياضيات الصف السادس (الطبعة الأولى)، الأردن-عمان: وزارة التربية والتعليم إدارة المناهج والكتب المدرسية، الوحدة الثانية الدرس الثامن قسمة الأعداد العشرية، ملف (٥٥-٩٠) صفحة (٧٩-٨٣)، جزء الثاني. بتصرّف.

١٩. قاطوني، عبد الله (١٩٩٦)، طبيعة الرياضيات ١/٩٦ Math، عمان: معهد التربية – الأونروا.
٢٠. كتاب أساليب القياس والتشخيص في التربية الخاصة د. فاروق الروسان ٢٠١٢-١٤٣٣ دار الفكر.
٢١. كتاب الاضطرابات السلوكية والانفعالية د. خولة يحيى ٢٠١٤-١٤٣٥ دار الفكر.
٢٢. كتاب الاعاقات الجسمية والصحية د. عبد العزيز السرطاوي ود. جميل الصمادي ٢٠١٠-١٤٣٠ دار الفكر.
٢٣. كتاب المدخل الى اضطراب التوحد المفاهيم الاساسية وطرق التدخل د. نايف الزارع ٢٠١٢-١٤٣٣ دار الفكر.
٢٤. كتاب الموهبة والتفوق والابداع د. فتحي جروان ٢٠١٢-١٤٣٣ دار الفكر.
٢٥. كتاب صعوبات التعلم د. اسامة البطانية مالك الرشدان عبيد السبايلة عبد المجيد الخطاطبه ٢٠١٢-١٤٣٣ دار المسيرة.
٢٦. كتاب مقدمة في اضطرابات التواصل د. موسى عمايرة د. ياسر الناطور ٢٠١٢-١٤٣٣ دار الفكر.
٢٧. كتاب مقدمة في الإعاقة البصرية د. منى الحديدي ٢٠١٣-١٤٣٤ دار الفكر.
٢٨. كتاب مقدمة في الإعاقة العقلية د. فاروق الروسان ٢٠١٠-١٤٣٠ دار الفكر.
٢٩. محمد، ميرفت محمود. (٢٠١٥م). مصادر تطوير تعليم الرياضيات. عمان: مركز ديبونو لتعليم التفكير.
٣٠. الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات للفئات ذوي الاحتياجات الخاصة، محمود بدر

الفهرس

المقدمة	٦
الفصل الأول: مفاهيم حول التربية الخاصة	٧
مفهوم التربية الخاصة	٨
أهداف التربية الخاصة	٨
مبادئ التربية الخاصة:	١٠
فئات التربية الخاصة	١٢
خصائص طلاب التربية الخاصة وأساليب رعايتهم	١٣
الرعاية التربوية لذوي الاحتياجات الخاصة:	١٤
الفصل الثاني: استراتيجيات تدريس ذوي الاحتياجات الخاصة	٢١
الرياضيات وصعوبات التعلم	٢٢
طرق تعليم وتدريس ذوي الإعاقة السّمعيّة	٢٥
استراتيجيات تدريس ذوي الاحتياجات الخاصة	٢٦
طرق تدريس المهارات المختلفة	٢٧
نظريات التعلم السلوكية والمعرفية	٢٨
أهم نظريات التعلم	٣٠
طرق وأساليب تدريس ذوي صعوبات التعلم	٣٥
الفصل الثالث: الرياضيات ... واستراتيجيات تدريسها	٤٠
مفهوم الرياضيات	٤١
أهمية الرياضيات	٤٢
مراحل تطور الرياضيات	٤٣
مـن اخترع الصفر؟	٤٦
دور العرب في تطوير الرياضيات	٤٨
المساهمات العربية في الرياضيات	٥١
مناهج الرياضيات والمعرفة الرياضية	٥٤

الاتجاهات الحديثة لتدريس الرياضيات لذوي الإعاقة السمعية	٨٠
الفصل الرابع: مهارات ما قبل تعلم الرياضيات	٨٩
مهارات ما قبل تعلم الرياضيات	٩٠
مهارة التصنيف	٩٠
ما الفرق بين التصنيف والتطابق:	٩٢
مهارة المقارنة	٩٢
التناظر الاحادي (المقابلة)	٩٣
الفصل الخامس: الأعداد والعمليات عليها	٩٦
الأعداد الحقيقية والعمليات عليها	٩٧
خصائص الأعداد الحقيقة والأعداد الكلية	٩٨
مميزات الأعداد الحقيقية:	٩٨
الأعداد الصحيحة	٩٩
الكسور العادية والعمليات عليها	١٠٥
الكسور العشرية والعمليات عليها	١١٢
العمليات الحسابية الأربعة	١١٥
الفصل السادس: الهندسة والقياس	١١٩
الهندسة	١٢٠
أهم الأشكال الهندسية	١٢١
القياس:	١٢٥
القياس في الرياضيات	١٢٦
الفصل السابع: أساليب وطرق تقويم ذوي الاحتياجات الخاصة	١٢٩
مفهوم التقويم	١٣٠
أنواع التقويم	١٣٠
أغراض التقويم واستخداماته	١٣٤
أساليب التقويم وأدواته	١٣٥

التقويم الواقعي Authentic Assessment	١٤٠
أهداف التقويم	١٤٢
خصائص التقويم الواقعي	١٤٤
ميزات التقويم الواقعي	١٤٤
الفصل الثامن: مشكلات وصعوبات تعلم الرياضيات وطرق علاجها	١٤٦
صعوبات التعلم	١٤٧
صعوبات تعلم الرياضيات	١٤٧
طرق علاج صعوبات تعلم الرياضيات	١٥٠
طرق الاتصال والتواصل مع الطلاب ذوي العوق السمعي	١٥٢
الخاتمة	١٦٧
المراجع	١٦٨