

دراسة تعلم العدد عند الطفل وأثر المحيط الثقافي في هذا التعلم

د. مزوز بركو جامعة باتنة

د. بوفولة بوخميس جامعة عنابة

الملخص

تهتم هذه الدراسة باستجلاء كيفية اكتساب الطفل للأعداد وكيف تؤثر الثقافة في هذا الاكتساب ، يرى الكثير من العلماء أن العدد لا يتميز فقط بمكوناته المنطقية وإنما هناك أيضا خصائص ثقافية .

ومن أشهر الباحثين في هذا المجال نجد: كاران فوسون وجاكلين بيدود، وجورج أفواهو يورق واسمان والفييه هودي ، وكاران واين.

سنحاول عرض مختلف الدراسات والتجارب التي حاولت إظهار أثر الثقافة في اكتساب وتعلم الأعداد ، خاصة تجربة ييورق واسمان Jurg Wassmann

مقدمة :

إن العدد يُعد من أعقد المفاهيم التي يتناولها العلماء على مختلف مشاربهم وتوجهاتهم النظرية أو العلمية، فالعدد عند علماء الرياضيات يختلف من حيث التناول عند علماء النفس ؟ أو علماء الأنثروبولوجيا .

وسنحاول في هذه الورقة العلمية تبين ماهية العدد ، ثم تناول مصدر وتاريخية العدد عند الإنسان وكيف اكتسبه ووظفه كمفهوم في حياته الاجتماعية ، ونعرج على أهم العلماء المهتمين بدراسة العدد وننتقل في نقطة أخرى لتبيان مظاهر بناء العدد خاصة على المستوى المعرفي العقلي ، ولأن العالم جون بياجيه يُعد من أهم العلماء الذين بينوا الصيرورة التي يتم من خلالها اكتساب العدد عند الطفل سنخصص له جزءا من هذه الورقة، حيث نبين كيف انطلق بياجيه من فهم العدد ضمن أساق معرفية بحثية ، ونصل في الأخير لمعرفة أثر الثقافة في تعلم العدد من خلال استعراض الدراسات التي اهتمت بذلك وخاصة منها دراسي يورق واسمان .

دراسة تعلم العدد عند الطفل وأثر المحيط الثقافي في هذا التعلم. ————— د. مزوز بركوو د. بوفولة بوخميس

تعريف العدد: تقول ستيليا باروك (Stella Baruk): "عندما نتلفظ في حياتنا اليومية بعدد ما ، فدائما يكون متبوعا بما يعده أو يحسبه، فهذان عدد لشيء ما"

فالعدد هو بناء عقلي (construction mentale) ، من إبداع الفكر البشري الذي ينظم ويجمع ويضم. (Organise, assemble, regroupe)

- العدد هو عنصر ضمن مجموعة من الأعداد وتمثل مجموعة الأعداد بواسطة نظام كتابة الذي طوره ونقله العرب .

- نظام كتابة العدد هو كتابة موضعية ، ويكون عدد الرموز أو الأرقام محدودا ويساوي عشرة 10 لكنه يسمح بكتابة أي عدد موجود ، كما يوجد رمز يدل على انعدام العدد وهو "الصفير".

- تنتظم مجموعة الأعداد في شكل مجموعات فرعية مثل:

❖ مجموعة الأعداد الطبيعية naturel

❖ مجموعة الأعداد النسبية Relative

❖ مجموعة العداد الحقيقية Réels

❖ مجموعة الأعداد الكسرية Rationnel

❖ مجموعة الأعداد المركبة Complexe

- تؤكد جاكلين بيدود (Jacqueline Bideaud) أن العدد هو موضوع ثقافي (le nombre est un objet culturel) وليس فقط نظام معياري يبنى انطلاقا من أنظمة منطقية فرعية أضعف

مصدر العدد وتاريخه: من وجهة نظر فلسفية نشؤئية، (philo-génétique) العدد مثل اللغة له مصدر بعيد. زمنيا ويعتقد أن ظهوره مرتبط بـ: "ضرورة عد الإنسان لممتلكاته.

إن الشكل الأقدم في التاريخ الذي وصل إلينا حول "العدد" و"العد" هو عظم الشظية. (OS péroné de Babouin) الذي يعودنا تاريخه إلى 35 ألف سنة قبل الميلاد، على هذا العظم اكتشف العلماء وجود 29 خدش على سطح هذا العظم الذي من المحتمل أنه كان يستعمل للصيد وتلك الخدوش وضعها صاحبها لعد الحيوانات التي اصطادها.

وبعد العديد من المحاولات تمكن السومريون (3 آلاف سنة قبل الميلاد) من وضع أول أنظمة ترقيم (systèmes de numération) حيث اكتشف العلماء أول آثار مكتوبة للأعداد ضمن مداخل المعابد السومرية . كما ظهرت فيما بعد العديد من أنظمة العد ، كما دلت على ذلك الكتابات المصرية واليونانية والمايا maya والكتابة الرومانية .

1 - Ebid, P.173

2 B.Troade, Psychologie du developpement cognitif, Paris; Armande colin, 1998, P.78

لقد استعمل العدد ونظام العد في الأول لضرورات الحياة اليومية ثم أصبح فيما بعد نشاط رياضي بحث حيث تدرس الأعداد لذاتها.

يصرح جورج إفراه (George Ifrah) أن تاريخ العد والترقيم مرتبط بانشغالات اجتماعية واقتصادية أكثر من ارتباطه بـ: "المنطق الرياضي" إن المحاسبين ورجال الدين هم الذين كان لهم السبق في هذا الاختراع

لقد تطور مفهوم العدد مع تطور البشرية وهو متغير حسب الثقافات فقد كان السومريون 3500 سنة من قبل يستعملون رموزا مختلفة لعد الأشياء المختلفة (البقر، الغنم.....) ولما لاحظوا أن عملية جمع البقر أو الغنم هي نفسها ، انتقلوا من مفهوم "الجمع" إلى مفهوم "العدد".

أهم العلماء المهتمين بالعدد :

كاران فوسون

جاكلين بيدود

جورج أفواه

يورق واسمان

ألفيه هودي

كاران واين

برنو فلات

ألينا سزيمنسكا

بياردازن

اكتساب العدد:

يبدو أن الإنسان يملك حس فطري نحو العدد يسمح له بالإحساس بوجود أو غياب

الكميات الصغيرة

مظاهر بناء العدد : يرى جون بياجيه أن بناء العدد له مظهران هما :

1-5 مظهر أصلي: Aspet cardinal

يمثل المظهر الكمي لعدد ، يحدد هذا المظهر عن طريق العلاقات التالية:

- علاقة التناظر والتعدي

- علاقة عكس التناظر والتعدي

3 - F.brin,C.Courrier,E.Lederle, op cit, p.172

4 - B. Troadec, op cit, P. 78

5 - 5 - B. Troadec, op cit, P. 70

6 - F.brin,C.Courrier,E.Lederle, op cit, p.172

دراسة تعلم العدد عند الطفل وأثر المحيط الثقافي في هذا التعلم. ————— د. مزور بركو و د. بوفولة بوخميس

يتواجد الجوهر المنطقي (substrat logique) لبناء العدد ، إذن على مستويات التصنيفات الطفل لا يعد إلا "المواضيع" المجمعة عقليا لأنها تنتمي إلى نفس السلسلة وبالتالي لها خصائص مشتركة:

السلسلات

الاحتفاظات

القدرة على إجراء تبديلات

القدرة على إجراء التناسب كلمة كلمة

2-5 مظهر رتبي : Aspet ordinal

يعني أن الأعداد هي سلسلة كلمات بحيث يكون ترتيبها ثابت وتسمح الأعداد بتسمية سلسلة من المواضيع أو المعلمة داخل هذه السلسلة " الأعداد هي علاقة ترتيبية اعتبارية غير قابلة للقلب ، والأعداد أيضا هي علاقة متعدية (س" قبل "ع" و"ع" قبل "م" إذن "س" قبل "م") وهي أيضا علاقة ضد تناظرية (س" قبل "ع" وبالتالي لا يمكن أن تكون "ع" قبل "س")، حيث يكون بناء المظهر الرتبي لعدد بواسطة علاقات السلسلة (Séritation)

العدد عند جون بياجيه:

نشر جون بياجيه بمشاركة ألينا سزيمنسكا (A. Szeminska) كتاب : " نشأة العدد عند الطفل " وكان ذلك سنة 1941 ، وقد خصص هذا الكتاب في الأساس لوصف المكونات المنطقية للعدد (Description des constituants chez l'enfant)

لقد رأى بياجيه أن هناك نسقان معرفيان يتشكلان بشكل متزامن وهما :

نسق أصلي (Système cardinal): ناتج عن جمع منطقي للصنف (classes) فالعدد الأصلي هو تعبير عن كمية من المواضيع المحتواة داخل مجموعة هذا النظام الأصلي ، يعتمد أو يقوم على مفهوم "احتواء الصنف" Inclusion des classes.

نسق رتبي (Système ordinal): ناتج عن تجميع منطقي للعلاقات بين المواضيع ، العدد الرتبي يدل على المكان الذي توجد فيه المواضيع المختلفة لما توضع وفق ترتيب معين ، فالنظام الرتبي يعتمد على مفهوم السلسلة والعلاقات غير التناظرية بين الكميات مثال 4 أكبر من 3 و 3 أكبر من 2 و 2 أكبر من 1.

يرى جون بياجيه أن التركيب الإجرائي لكلا النسقين المنطقيين يشكل بنية إجرائية جديدة تضمهما معا وتتعداهما . وتتمثل هذه البنية الجديدة في العدد المكتمل

يرجع الفضل في المعارف والمعلومات التي نملكها في مجال العدد واكتساب العدد إلى جون

بياجيه ، حيث يرى أن الطفل يمر بمختلف مراحل التكميم :

تكميم مكثف : (Quantification Intensive): يبدأ إدراك خصائص منطقية من خلال علاقات التساوي والاختلاف كما يتمكن من إحداث التناسب كلمة كلمة بين سلسلتين بفرض مقارنتهما ، لكن مازال غير قادر على الوحدة ، إذن تتم مقارناته وفق مظهر إدراكي ومنطقي لكن ليس رقمي .

تكميم موسع : (Quantification Extensive): يصبح الطفل هنا غير قادر على جعل الموضوع يلعب دور "وحدة" حتى يتمكن من الحساب أو القياس وفق نمط رقمي يسمح له بالاحتفاظ بالتناسب كلمة كلمة بين سلسلتين .

6- العدد والثقافة : لدراسة أثر الثقافة على اكتساب العدد نورد الدراستين التاليتين :

1-6 العدد عند قبائل اليوبنو: (yopno) توجد قبائل اليوبنو "بابوازي- غينيا الجديدة" اقنوسوسيا (Yopno de "Papouisie-nouvelle - Guinée" Océanie)

أجريت هذه الدراسة من طرف باحثين أحدهما أخصائية في الأنثروبولوجيا هي يورق واسمان (Jug Wassmann) وأخصائي نفسي دازن بيار (Pierre Dasen) وأجريت الدراسة سنة 1994

هدف الدراسة :

إبراز أهمية أن يجمع الباحث في آن واحد الطرق النابعة من الأنثروبولوجيا وطرق علم النفس

جمع البيانات انطلاقا من بعض المخبرين المميزين (informateurs Privilégies)

جمع البيانات انطلاقا من عينة تمثيلية للمجتمع الأصلي

اقترح "وضعية مصطنعة" "Situation Provoquée" حتى يتمكن الباحث من تقييم قدرة الأفراد على الاستجابة لوضعية جديدة ومتماثلة عند الجميع .

الإطار النظري للدراسة : تطرق الباحثين انطلاقا من الدراسات السابقة إلى مختلف الأنظمة الرقمية المستعملة في منطقة بابوازي-غينيا الجديدة توجد ثلاث أنظمة رقمية هي:

النظام الأول : نظام تنقيط أو حساب (Système de pointage) مختلف أجزاء الجسم حيث يوضح تناسب واحد بواحد للمواضيع المراد حسابها مع أجزاء الجسم، أجزاء الجسم التي تتجاوز طول القامة تحسب بالبدء بأصابع اليد اليسرى ثم اليد اليمنى .

النظام الثاني: نظام تنقيط وعد أو حساب لكن هنا المواضيع تحسب باستعمال عصي صغيرة، (Petits bâtons) بغرض إجراء السلاسل ثم القيام فيما بعد بحسابها، يستخدم هذا النظام القاعدة 2، 3، 4، 5، ... لا يوجد سوى ثلاثة أو أربعة أسماء للأعداد (واحد، اثنان، ثلاثة، كثير....) أسماء الأعداد هذه هي إذن مفردة أساسية لم تعد تربط التسمية بأجزاء الجسم .

النظام الثالث : نظام رقمي حقيقي (système numérique réel) وهو نظام رمزي، يعني المزج لقواعد اليد (5) و20 إنسان، فالكلمة لتعيين 5 هي يد، ولتعبيد 10 هي يدين، لتعيين 15 نقول 3أيدي أو يدان وقدمان ولتعين 20 هي "إنسان".

هذا النظام الرقمي الثالث هو ذو قاعدة 10 ولا يستعمل أي جزء من الجسم، ويوجد فيه العديد من أسماء الأعداد مثل: 1، 2، 3، 4، 5، 100 ولا معنى لهذه الأعداد سوى الكميات التي تمثلها، هنا أصبح مفهوم "العدد" أكثر تجريداً، ويعتقد أن هذا النظام مصدر الاتصال مع القرابين

التجربة :

الأهداف :

تحليل النظام الرقمي الحالي المستعمل عند اليوينو انطلاقا من المعلومات المحصل عليها من مختبرين مميزين .

فحص ما إذا كان هناك تباينات بين أفرادها انطلاقا من عينة تمثيلية للمجتمع الأصلي معرفة ما إذا كان هذا النظام الرقمي يساعد الأفراد على حل مسائل جديدة مرتبطة بعمليات حسابية : الجمع، الطرح، الضرب، القسم.

المنهج : أجريت مقابلات بلغة اليوينو بمساعدة مترجم، وقامت يورق واسمان بالتكيف والبلين أكثر مع الرجال الذين أبدوا عدم استراحة وتعاون .

المكان : تمت الدراسة في قرية قوا (Gua)

العينة : طبقت الدراسة على 20 فردا :

5 راشدين قدماء بدون معارف مدرسية

5 راشدين بدون معارف مدرسية

4 راشدين لهم بعض المعارف المدرسية

6 أطفال متمدرسين (10 إلى 16 سنة)

لم تتضمن العينة نساء لأن التقاليد تمنع المرأة من الحساب في مكان عمومي ، لكن رغم ذلك يتعلمن العد والحساب.

الامتحانات- التعليمات :

- عدد كل النظام الرقمي سواء شفويا أو بواسطة الحطيات (Bûchettes) أو بواسطة العد بواسطة أجزاء الجسم (Pointage des parties du corps)

النتائج: 11

أولا : النظام العددي التقليدي (système numérique traditionnel) باعتماد كل المعطيات التي تقدمها "المختبرون" المميزون توصلت الباحثة إلى أن النظام العددي الشائع عند اليوينو هو: "نظام عد بواسطة جسم الإنسان" يبدأ الشخص هناك بالعد انطلاقا من خنصر إلى إبهام اليد اليسرى بثني الإصبع بواسطة سيابة اليد اليمنى. الأرقام الثلاثة الأولى 1، 2، 3 لها أسماء خاصة ، أما الرقم 4 فهو 2 و 2 والرقم 5 هو يمثله الإبهام ، الكل يمثل بـ: "اليد"،

10 - B. Troadec, op cit, P. 79

11 - Ebid, P.79

من 6 إلى 9 إبهام اليد اليسرى وتضييق أصابع اليد اليمنى. و 10 : اليدان معا ثم يؤخذ بعين الاعتبار القدمين... الخ .

يوجد حوالي 33 جزء في الجسم والرقم 33 يسمى عندهم "الرجل ميت" لا يحسب اليونانيون من أجل الحساب في حد ذاته وإنما لتقييم عدد من المواضيع الملموسة .

العد (comptage): يُعرف القدماء جيدا نظام الأعداد من 1 إلى 33، لكن يبدو أن مخطط العد يختلف من شخص إلى آخر ، خاصة بعد العد 20، بمعنى بعد اليدين والقدمين ، وبالتالي فإن العدد الإجمالي لأجزاء الجسم يختلف حسب الأفراد من 30 إلى 37 مما يعرض إلى الخطأ لأنه لا يوجد تماثل بين القوانين .

يبدو أن العد الأصح يبدأ دائما باليد اليسرى لأن اليونانو يعطون دلالات مختلف لنصف الجسم:

النصف الأيسر: السكون، البرودة، الأنثى

النصف الأيمن : النشاط، الحرارة، الذكر

وهكذا يستخدم اليد النشيطة (اليمنى) لبدأ عد أصابع اليد الساكنة (اليسرى) يعرف لراشدون الأكثر تثقفا لا يستعملون سوى الأرقام من 1 إلى 20 وفق القاعدتان 5 و 20 الموجودتان في النظام التقليدي ، أما بالنسبة للأطفال فلا يعرفون إلا المصطلحات المحلية لتسمية الأعداد 1، 2، 3... وأصبحوا يحسبون باللغة الهجينة (خليط بين اليونانو والانجليزية)

الحساب إلى ما لانهاية: من النادر جدا في الحياة اليومية لليونانو أن يحسب الواحد ما بعد 33 لكن هذا ممكن في حدود ضيقة مثلا العدد 44="رجل ميت"-رجل من أسرة الزوجة(اليد اليسرى=5+اليد اليمنى 5+أصبع القدم 1)=44

العمليات (Opérations) : حاولت الباحثة إجراء عمليات انطلاقا من وضعيات ملموسة ، لكن ترك هذا الإجراء نظرا لظهور صعوبات جمة مثلا: أجاب بعض اليونانو أجوبة غير حسابية على السؤال التالي :
السؤال الأول : أردت الزواج من فتاة وطلب منك كمهر 19 خنزيرا وأنت لا تتوفر سوى على 8 خنازير، كم عدد الخنازير الذي يستوجب منك تقديمه فيما بعد؟

الجواب : " صديقي لست غني لأشتري امرأة جديدة ومن أين لي إيجاد 8 خنازير؟ أنا رجل كبير وليس لي قوة....".

لهذا قدمت العمليات بصورة لفظية مع تمثيلها بواسطة الخشبيات(الخطيبات)

- الجمع: بالنسبة للقدماء يساعدهم نظام العد بإجراء عمليات "جمع" إذا كان المجموع لا يتعدى 33 ، وكانوا يستعينون دائما بسند (دعامة) ملموس لتنفيذ العمليات ، مثل الخشبيات.

- الضرب : عملية الضرب ممكنة باستخدام الخشبيات

دراسة تعلم العدد عند الطفل وأثر المحيط الثقافي في هذا التعلم. ————— د. مزور بركو و د. بوفولة بوخميس

- القسمة : تبدو القسمة أكثر صعوبة يستخدم الأطفال المتدربين نظام اليدين والقدمان حتى الرقم 20 أو يكون العد بواسطة الأصابع (هذا الأسلوب مفضل وذو قيمة داخل المدرسة)
يظهر مشكل عويص عند كتابة العمليات وهذا المشكل لا يرجع إلى التفاعلات بين الأنظمة العددية المختلفة ، وإنما إلى مشاكل بيداغوجية وكون الأطفال يرون لا فائدة من الحساب ، إلا داخل المدرسة .

الظاهر أن العدد لا يأخذ أهمية كبيرة في الحياة اليومية لليوينو سواء القدماء أو الحاليين ، ويظهرون لا مبالاة بالمظاهر الكمية للمواضيع خارج الكميات الثلاثة: واحد، اثنان، كثير...
لا يحسب اليوينو الأيام ولا الأشخاص ، فمثلا البائعون ينظمون المبيعات في مجموعات تساوي مبلغ نقدي معروف مثلا 10 طوكا (10 toca) فالذي يريد أن يشتري بضاعة ما يأخذ مجموعة معينة ويضع مكانها 10 طوكا.

لقد وضعت يورق ماسمان وبيار دازن فرضية مفادها أن اليوينو يستخدمون العدد استعمالا مجردا ، حيث لاحظا أن بمقدور اليوينو حل مسائل غير معتادة لديهم ، لكن هذا الاستعمال المجرد يبقى يستند دائما على عناصر ملموسة (الخشبيات) .

لقد بدأ النظام العددي التقليدي عند اليوينو في التلاشي والزوال بسبب سيرورة التثاقف ، مما نتج عنه :

القدماء : ذوي المعرفة الخبيرة (connaissance experte) بنظام العد التقليدي والذي يستطيعون استخدامه في مسائل جديدة

الأطفال : لا يعرفون نظام العد التقليدي ويستخدمون حاليا خوارزميات الحساب الذي تعلموه في المدرسة

الراشدون : ضحايا التثاقف لا يعرفون ولا يحسنون استخدام كلا النظامين .

♦ العدد في الثقافة الجزائرية : لا شك أن المجتمع الجزائري عرف تطورات عديدة على جميع المستويات ، وقد عمل الاستعمار الفرنسي الذي استمر قرابة 130 سنة على تجهيل هذا المجتمع ، وكان حظ التعليم لأفراد هذا المجتمع لا يتعدى العائلات الموالية له وبعض ممن حال فهم الحظ على التعلم . وكان المجتمع الجزائري في حقبة ماضية مجتمع يعيش على المحاصيل الزراعية وتتم التبادلات في ضوء ما يكتسبه وتعلمه من قوانين تعلمها ونقلتها إليه الأجيال.

فمفهوم العدد في الثقافة الجزائرية كان مرتبطا ارتباطا وثيقا بالتفاعلات الاجتماعية بين أفرادها في تلك الفترة ، فنتيجة لغياب التعليم والمدارس التي تعلم الأفراد مفهوم العدد ، تولى المجتمع والأسرة الممتدة دور تعليم أفرادها مفهوم العدد ، وقد اختلفت طرائق تعليم العدد وتعددت نذكر منها :

13 Ebid, P.82

14 - Ebid, P.83

فعاليات الملتقى الوطني التعليمية الرياضيات في المدرسة والجامعة 03 / 04 / 2009 ماي

التعليم عن طريق ترديد أغاني تجسد مفهوم العدد خاصة أثناء الحصاد أو الزرع وحتى في
المواسم والأعياد والأفراح
استعمال أصابع اليد والرجل في العد أثناء البيع أو الشراء
استعمال الحجارة في عملية عد الأيام ، خاصة عندما يتعلق الأمر بالعبادات خاصة منها
مواقيت الصوم والحج .

لكن بعد الاستقلال ، وبعد التمدن ودخول الأفراد والأطفال خاصة المدارس استغني عن
الطرق التقليدية في الحساب ، وأصبحت المدرسة هي المؤسسة التي تتولى تعليم الطفل العدد وتدخل
ضمن الحساب ثم تتطور إلى الرياضيات .

خاتمة :

لقد توصلت الدراسات الحديثة ومسار البحث في موضوع "اكتساب العدد" يظهر أنه في
تطور مستمر فإذا كان بياجيه قاربه مقارنة نشوئية حينما أصدر كتابه "نشأة الرقم عند الطفل"
سنة 1941 ، فإن هناك نظريات جديدة قاربت الرقم مقارنة معرفية وبالأخص نفسية عصبية .
مما يظهر أن هذا المجال كان محط اهتمام الباحثين بمختلف مشاربهم ، وما يوضح لنا
أن هناك عوامل ثقافية تساعد على اكتساب الرقم أو ساهمت في ترسيخ الرقم عبر المجتمعات وتناقله
الأفراد حتى أصبح تناولا معرفيا محضا .

المراجع :

- 1) F.brin, C. Courrier, E.Lederle, Dictionnaire d'orthophonie, Isbergues, (Pas-de-Calais); ortho-édition, 1997.
- 2) B. Troadec, Psychologie du développement cognitif, Paris; Armand Colin, 1998.
- 3) C. Chevrie-Muller, J.Narbona, le Langage de l'enfant, Paris; Masson, 2000, 2em édition
- 4) A. Van Houté, C. Meljac, Troubles du calcul et dyscalculies chez l'enfant, Paris; Masson 2001.
- 5) A. Sierpinska, La compréhension en mathématiques, Québec; Modulo, 1995.
- 6) J. Cambier, P. Verstichel, Le cerveau réconcilié, Précis de neurologie cognitive. Paris; Masson, 1998.
- 7- J-A. Roudal, X. Seron; Trouble du langage, Belgique, Mardaga, 1999.
- 8- O. Houté, J. Proust, ET ALL, Vocabulaire de sciences cognitives, Paris, PUF, 1998.