

منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالرباط
سلسلة بحوث ودراسات رقم: 96



جامعة محمد الخامس بالرباط
كلية الآداب والعلوم الإنسانية
Université Mohammed V de Rabat
Faculté des Lettres et des Sciences Humaines
Mohammed V University in Rabat
Faculty of Letters & Human Sciences



قضايا الإعاقة بالمغرب من الشفهي إلى التوثيق (بحوث محكمة)

إعداد وتنسيق
د. عثمان احمياني
د. حكيمته خمار

Joussif Najib

منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالرباط،
سلسلة بحوث ودراسات رقم: 96



جامعة محمد الخامس بالرباط
كلية الآداب والعلوم الإنسانية
Université Mohammed V de Rabat
Faculté des Lettres et des Sciences Humaines
Mohammed V University in Rabat
Faculty of Letters & Human Sciences

قضايا الإعاقات بالمغرب من الشفهي إلى التوثيق (بحوث محكمة)

إعداد وتنسيق

د. عثمان احمياني

د. حكيمة خمار



Faculté des Sciences et Technologies
Université Mohammed V de Rabat
Bordj Boujelhal 34000 Rabat
Téléphone : 05 37 72 48 39 - Fax : 05 37 20 04 27
E-mail : impoumnia@yahoo.fr

الكتاب : قضايا الإعاقة بالمغرب من الشفهي إلى التوثيق
منشورات : كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالرباط
سلسلة : بحوث ودراسات رقم 96
إعداد وتنسيق : د. عثمان احمياني - د. حكيمة خمار
الحقوق : كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالرباط
الإيداع القانوني : 2022MO2306
ردمك : 978-9920-619-41-7
الطبع : مطبعة الأمنية - الرباط

بمفعول بال تعقلد بلا ليا لينة رقيت هتا را! ريفشنا نه

(تمتصه ش مصب)

الكتاب : قضايا الإعاقة بالمغرب من الشفهي إلى التوثيق

منشورات : كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالرباط

سلسلة : بحوث ودراسات رقم 96

إعداد وتنسيق : د. عثمان احمياني - د. حكيمة خمار

الحقوق : كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالرباط

الإيداع القانوني : 2022MO2306

ردمك : 978-9920-619-41-7

الطبع : مطبعة الأمنية - الرباط

الهاتف : 05.37.72.48.39 - الفاكس : 05.37.20.04.27

البريد الإلكتروني : impoumnia@yahoo.fr

الطبعة : الأولى 1443 هـ / 2022 م



الهيئة العلمية

محمد السيدي

محمد غاليم

حكيمه خمار

حميد دغوج

سعاد اليوسفي

محمد التاقي

رشيد الكنوني

جمال الدين الهاني

محمد الرحالي

إيجو الشيخ موسى

حافظ اسماعيلي علوي

عز الدين الإبراهيمي

أحمد بريسول

عثمان احمياني

بشرى أفراح

المساهمون في الكتاب

- | | |
|--|-------------------|
| أستاذ بكلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة محمد الخامس، الرباط. | احمياي عثمان |
| باحث بكلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة سيدي محمد بن عبد الله فاس. | بوسلات عمر |
| أستاذ بكلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة محمد الخامس، الرباط. | الوفى جمال |
| أستاذ بكلية الطب، جامعة سيدي محمد بن عبد الله، فاس. | حاجيوي عبد الرزاق |
| أستاذ بمعهد الدراسات والأبحاث للتعريب، جامعة محمد الخامس، بالرباط. | الحنصالي سعيد |
| باحث بكلية اللغات والآداب والفنون، جامعة ابن طفيل، القنيطرة. | ختام جواد |
| أستاذ علم النفس الاجتماعي كلية الآداب والعلوم الإنسانية جامعة القاضي عياض مراكش. | الدمناقي هشام |
| أستاذ باحث في علم النفس الاجتماعي وخبير في مجال الإعاقة. | الكنوني رشيد |
| المدرسة العليا للأستاذة، جامعة سيدي محمد بن عبد الله فاس. | كوجيل رشيدة |
| باحث بكلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة محمد الخامس، الرباط. | المعزة عبد الصمد |
| باحث بكلية اللغات والآداب والفنون، جامعة ابن طفيل، القنيطرة. | نجيب يوسف |

الفهرس

تصدير

- الهاني جمال الدين عميد كلية الآداب والعلوم الإنسانية،
الرباط.....9

تقديم

- احمياني عثمان وخمار حكيمة.....13
- البحث في مستويات الدرس اللساني للغة الإشارة؛ منطلق للمعيرة وبناء
المناهج ودمج الصم.
- احمياني عثمان.....17
- حلم التربية الدامجة وتحديات التمثلات النفسية والاجتماعية للإعاقة.
- الكنوني رشيد.....51
- التعليم الجامعي الدامج: المفهوم والنسقية
- الحنصالي سعيد.....83
- المرونة الدماغية وسؤال التعلم ثورة علمية في علم النفس العصبي المعرفي.
- كوجيل رشيدة ونجيب يوسف.....103
- التكوين الجامعي والتربية على المقاولاتية: من أجل تكوين أطر حاملة
لمشروع الإدماج المهني للأشخاص في وضعية إعاقة
- كوجيل رشيدة وبوسلات عمر وحاجيوي عبد الرزاق.....131

- تعاظمي المراهقين في وضعية إعاقة جسدية للمخدرات: دراسة نفسية اجتماعية.

الوفى جمال والدمناقي هشام والمعزة عبد الصمد.....153

- مقارنة تداولية معرفية لسيرورات اكتساب الإشارات واستعمالها عند الأطفال المصابين بطيف التوحد

ختام جواد.....173

.....41

-

.....41

-

.....42

-

.....43

-

.....44

-

-

.....45

كلمة تصديرية

الأستاذ الدكتور جمال الدين الهاني
عميد كلية الآداب والعلوم الإنسانية،
جامعة محمد الخامس بالرباط

تخليدا لليوم العالمي للأشخاص في وضعية إعاقة الذي يحتفل به المجتمع الدولي في الثالث من دجنبر كل سنة، يطيب لي أن أعبر أصالة عن نفسي ونيابة عن زميلاتي وزملائي الأساتذة والإداريين العاملين بالمؤسسة عن دعمنا ومساندتنا غير المشروطة لكل القضايا العادلة والمشروعة للأشخاص في وضعية إعاقة، خاصة الحق في التعليم، وذلك بالسهر شخصيا على إعداد المشاريع البيداغوجية الخاصة بالأشخاص في وضعية إعاقة الملتحقين بمؤسستنا، وهي مشاريع تنبع من انشغالنا بجعل تجربة هذه المؤسسة نموذجا رائدا، وممارسة ناجعة في تحقيق العدالة التعليمية بمختلف أبعادها بين طلبة كليتنا، وذلك استرشادا بالتوجيهات السامية لصاحب الجلالة الملك محمد السادس نصره الله. فما فتى جلالته يحث في خطابه ومشاريعه على ثقافة العناية بمختلف الفئات والأجناس والطبقات من المواطنين ومن بينهم الأشخاص في وضعية إعاقة. وتنزيلا لمقتضيات الدستور ذات الصلة بمنظومة التربية والتكوين، والرؤية الاستراتيجية لإصلاح منظومة التربية والتكوين والبحث العلمي 2015-2030 من أجل مدرسة الإنصاف والجودة والارتقاء، وكذلك المادة 25 من القانون الإطار 51.17 المتعلق بمنظومة التربية والتكوين والبحث العلمي -قطاع التعليم العالي والبحث العلمي- والخاصة بترشيد استقبال الجامعة لطلبة في وضعية إعاقة والذي تسعى الوزارة إلى تطبيقه وتعميمه في المستقبل القريب بجميع

مؤسساتها. وانطلاقاً من كل هذه المرجعيات ومن منطلق القيم الإنسانية الكونية في كل تجلياتها وأبعادها، أصبح من الواجب علينا الانخراط في مبادرة التوثيق هاته، التي تتماشى مع مشاريع كليتنا التي تتوق إلى نشر المعرفة عبر طبع الدراسات العلمية الجادة للأساتذة الباحثين، وتشجيع الطلبة على فعل القراءة. كما حرصنا طيلة مدة تدبيرنا لشؤون كلية الآداب والعلوم الإنسانية على إعداد مخططات استباقية على المدى القريب والبعيد. وهي مخططات تستشرف واقعا ومستقبلا ملائما لولوج الأشخاص في وضعية إعاقة إلى مؤسساتنا ذات الاستقطاب المفتوح بشكل طبيعي، يضمن تكوينهم وفق ما تمليه روح فلسفة التربية الدامجة والجامعة، القائمة على صهر الاختلاف والتنوع ومحو الفوارق في التحصيل والاكساب، وجعل التعليم العالي في متناول الجميع.

وبناء على نتائج البحث الوطني الثاني حول الإعاقة لسنة 2014، وصلت نسبة الإعاقة بالمغرب إلى 6.8٪؛ أي ما يعادل 2.264.672 شخصا لديهم إعاقات تتراوح بين الخفيفة والعميقة جدا، بمعدل أسرة واحدة من بين أربع أسر لديها على الأقل شخص في وضعية إعاقة. في حين بلغت نسبة الإعاقة عربيا حوالي 40.000.000 شخص. وتشير الإحصاءات العالمية إلى أن عدد المعاقين في العالم يبلغ حوالي مليار شخص أي ما يقارب 15% من عدد سكان العالم، بمعدل شخص معاق لكل 7 أشخاص. وهي أرقام تنعكس لا محالة على وتيرة نمو الشعوب، ومرشحة للارتفاع مع ما يشهده العالم من كوارث.

وعليه، فإننا نترقب يقينا أن ولوج أعداد وفيرة من هذه الفئة إلى مدرجات الجامعات، ويستدعي منا التفكير في خطط استباقية تستشرف مستقبل تيسير ولوجها واندماجها الطبيعي، إن من الأولويات الأساس التي توليها كليتنا أهمية قصوى. والتي باشرنا العمل فيها لفائدة الأشخاص في وضعية إعاقة منذ أزيد من أربع سنوات إيلاء هذه الفئة من الطلبة عناية خاصة وهو ما تعكسه مشاريعنا العلمية والبنوية واللوجستية والتحسيسية المحققة في مدة تسييرنا للمؤسسة

بالولایتین. إنا نؤرخ فعليا لهذه المشاريع مع افتتاح النادي الجامعي للأشخاص في وضعية إعاقة بالكلية، والعمل قدر الإمكان على تهيئة فضاءات الاستقبال (الولوجيات) بموقعي الكلية بباب الرواح وبالعرفان، وتوفير عدة بيداغوجية سمعية بصرية تسهل وصول جميع الفئات إلى دروس ومحاضرات الكلية، وترسيخ تقاليد علمية مرتبطة بتنظيم المؤتمرات والندوات والمهرجانات والأيام الدراسية والموائد المستديرة والورشات التكوينية التي تتناول قضايا الإعاقة.

لن يسعفني الوقت لتفصيل القول في كل الإنجازات، فإنني أصرح أن طموحاتنا في هذا الموضوع لن تتوقف عند هذه الحدود. نحن عازمون على المضي نحو تحقيق نتائج أفضل من شأنها أن تعود بالنفع العميم على شريحة الأشخاص في وضعية إعاقة وعلى كل المرتفقين بمؤسستنا الوطنية والمواطنة. ونحن مسؤولون أيضا عن هذه الوعود التي نقطع على أنفسنا وعن أي مشاريع أخرى تسير في هذا التوجه.

إننا نعتز ونفخر بإصدار هذا الكتاب الجماعي الخاص بقضايا الإعاقة الذي يعد لبنة من اللبنة التي نرجو أن تستمر في مؤسستنا. فهو إصدار نوعي سنتقل به من المعرفة الشفهية المنشورة التي تنتهي فعاليتها في لحظة تقديمها إلى التوثيق المكتوب الذي يستمر أثره ويبقى. وسيحقق بذلك هذا المجهود تراكما علميا وازنا نسهم به ومن خلاله في تعزيز البحث العلمي في هذا المجال.

الأستاذ الدكتور جمال الدين الهاني
عميد كلية الآداب والعلوم الإنسانية
جامعة محمد الخامس بالرباط

بتاريخ 2022/03/22

تقديم

الدكتور احمياني عثمان، الدكتورة خمار حكيمة
كلية الآداب والعلوم الإنسانية،
جامعة محمد الخامس بالرباط

تتسم قضايا الإعاقة في بعدها الإبتسمي بكونها قضية عرضانية تتوزع
مسؤولية النهوض بها بين قطاعات ومؤسسات حكومية ومدنية عمومية
وخاصة كثيرة لا مجال للتفصيل فيها هنا.

وبناء على الجزء الذي يمكن أن تسهم فيه المواقع الجامعية، والمتصل
بالبحث العلمي، نسعد غاية السعادة بأن نفتتح هذا الورش العلمي من كليتنا
العامة والمجددة بكتاب جماعي رسمت عناوينه أقلام علمية واعدة أبانت عن
كعب مجيد في المجال، بعد أن شيدنا انطلاقا من مؤسستنا لأنشطة علمية قوية
تصب معارفها في قضايا الإعاقة بالمغرب، تحسس بمطالبهم وتذكي الرغبة عند
الباحثين في الاعتناء بثقافتهم والتعريف بها... وأهم ما في الأمر خطوة الخروج
من دائرة الخطاب الشفهي إلى الموثق المكتوب.

تشهد فلسفة التربية الدامجة حضورا قويا في النقاشات الأكاديمية الحديثة
داخل مؤسسات الدولة ومؤسسات المجتمع المدني ومؤسسات الأسرة التي
يحمل أحد أبنائها نوعا من أنواع الإعاقة المعروفة والمؤكد في مضامين تقارير
منظمة الصحة العالمية، بعد أن انتقل الوعي بقضاياهم من البعد الاجتماعي
الخرافي إلى البعد العلمي، الذي أبان أن التدخل المبكر في كل حالة إعاقة كفيل

بأن يكشف عن المواهب الدفينة في كل شخص في وضعية إعاقة، ليسهم بمواهبه وطاقاته في تنمية نفسه ومحيطه الاجتماعي ووطنه،

ومن هنا بات لزاما على الجامعات المغربية بهيكلها العلمية الانشغال بالتفكير في هذه الفلسفة الكونية التي تهدف إلى إحقاق مبدأ المساواة والإنصاف المعبر عن القيم الأخلاقية الرفيعة والنبيل الإنساني العميق، وهي فلسفة إيجابية تحفيزية للطلبة في وضعية إعاقة للاندماج والتفاعل مع الآخر وتعزيز الثقة بالنفس، وإذكاء الإحساس بالمسؤولية والمنافسة الشريفة.

وإذا كان الإدماج الجامعي للأشخاص في وضعية إعاقة قد عرف تطورا ملحوظا يتجلى في الإبداع بأشكال تعليم هذه الفئة من المجتمع في أقسام داخجة مدججة تحدثها وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي والتكوين المهني في أوساطها المدرسية بشكل كلي أو جزئي، أو بشراكة مع بعض جمعيات المجتمع المدني، فإن وجود هذه الفئة المتدرجة في أسلاك التعليم بالجامعة المغربية أصبح تحصيل حاصل، والتفكير في استقباهم بالشكل اللائق في وسط جامعي يسهم بشكل كبير في نموهم المعرفي - الذهني، والنفسي - الحركي ضرورة ملحة. ضمانا لحقهم في الوصول إلى التعليم العالي بالمؤسسات الجامعية العمومية والخصوصية الولوجة المكيفة مع إعاقاتهم.

وتفعيلا لمضامين المذكرات الوزارية الصادرة في مجال دمج الأشخاص في وضعية إعاقة وابتكار تكوينات مناسبة يستفيدون منها تتلاءم واحتياجاتهم، وجعل أبواب الجامعة المغربية مفتوحة في وجه جميع الطلبة دون تمييز على أي أساس كان. واستمرارا منها في النهوض بمنظومتنا التعليمية المغربية وتطعيم تصوراتها المكيئة للنهوض بدمج وإدماج الأشخاص في وضعية إعاقة بالمغرب، وتنزيلا لروح الدستور وتطبيقا لمقتضيات المواثيق الدولية والمراسيم الحقوقية التي صادق عليها المغرب وإحقاقا للعدالة الإنسانية، تنخرط كلية الآداب

والعلوم الإنسانية بجامعة محمد الخامس عميدا وأساتذة وأطرا إدارية وتربوية في الإسهام بهذه المجهودات المبذولة من خلال إعلانها عن استكتاب في موضوع:

"قضايا الإعاقة بالمغرب من الشفهي إلى التوثيق"

تتوق كلية الآداب والعلوم الإنسانية منذ سنوات مضت من خلال مجموعة من أنشطتها إذكاء ثقافة الاعتراف بحقوق الأشخاص في وضعية إعاقة، ومن بينها حقهم المشروع في ولوج الجامعة وإدماجهم العادل في النسيج السوسيو-اقتصادي والثقافي والتعليمي عامة بالبلاد، وسعيا منها إلى توثيق الأمر بشكل علمي وأكاديمي، ومواكبة للنقاش المفتوح المتمحور حول سبل تطوير إمكانيات استقبال الجامعة المغربية للأشخاص في وضعية إعاقة بالمغرب تفتح الكلية استكتابها الأكاديمي هذا تهيئا لإصدار كتاب جماعي يسهم فيه المتخصصون والمهتمون بهذا المجال العلمي الدقيق، بغية خلق حوار علمي بناء يسعى إلى الرقي بأشكال ولوج الأشخاص في وضعية إعاقة على اختلاف وضعيات إعاقاتهم بفضاءات الجامعة والاستفادة منها دون استثناء أو تمييز على قدم المساواة مع أقرانهم من طلبة الكليات بالمغرب في كل التخصصات والشعب، وتوجيههم إلى تخصصات يبدعون فيها، بما يتلاءم وقدراتهم الخلاقة للإسهام في بناء الوطن ويرسخ دعائمه بين البلدان بشكل أقوى في مجال الاهتمام بشؤون أبنائه من الأشخاص في وضعية إعاقة، ويحفظ كرامتهم ويبرز مواهبهم ويقوي معارفهم في مجال العلوم والأدب.

ولا يفوتنا في هذا المقام أن نشيد بجهود الباحثين الذين أسهموا في هذا الكتاب، على تداعيهم التلقائي اللامشروط مع موضوعه بمنتهى الوعي ونكران الذات، فلهم منا فردا فردا أرق عبارات الامتنان، كما يستدعينا واجب الشكر إلى الإشادة بدعم عميد كليتنا الدكتور جمال الدين الهاني لهذه المبادرة بكل ما أوتي

من جهد لتعزيز بصمة مؤسستنا في هذا المجال، كما نشكر السيد مدير مركز الدكتوراه الأستاذ محمد السيدي على عنايته بالكتاب، ناهيك عن الإشادة بروح التعاون التي جمعتنا بزملائنا في الشعبة، وخاصة منهم الأستاذ الدكتور حافظ الاسماعيل العلوي على إسهامه في إخراج هذا العمل في حلته، فلكل هؤلاء وكل من أسهم في هذا المجهود ولو بالدعاء نهدي هذا القطف العلمي البكر في موضوعه وقضاياها لعله يصير تقليدا موسميا مستمرا.

الدكتور احمياني عثمان

الدكتورة خمار حكيمة

2022 / 05 / 24م

المرونة الدماغية وسؤال التعلم ثورة علمية في علم النفس العصبي المعرفي

د. رشيدة كوجيل، وذ. يوسف نجيب
جامعة سيدي محمد بن عبد الله

توطئة:

تساءل الإنسان منذ وعيه بذاته عن وجوده وعن الظواهر التي كانت تصادفه، فحاول تفسير وفهم الأحداث والسلوكات والأفعال التي كانت ملازمة له على الدوام، فاعتمد التفكير الأسطوري والخرافي والسحري بداية، لينتقل بعد ذلك الى التفكير الفلسفي العقلاني، وصولا الى التفكير العلمي التجريبي المؤسس على ضوابط منطقية وبراهين وحجج تتوخى الدقة والموضوعية العلميتين.

وللإجابة على سؤال: "ما هو العامل المتحكم في سيكولوجيا وسلوك الفرد؟" انتقلت السيكولوجيا بين براديغمات مختلفة تبعا لطبيعة التفسير الذي تبنته كل مدرسة، انطلاقا من البراديغم الوجداني مع فرويد الذي فسر سلوكات الفرد طبقا لمجموعة من الرغبات الجنسية والدوافع العدوانية والمكبوتات، مروراً بالبراديغم السلوكي مع واطسون وسكيز باعتبار الإنسان هو حصيلة تعلمات واكتسابات ناتجة عن المحيط البيئي والمثيرات الخارجية، وصولا الى البراديغم المعرفي الذي اقترح مقاربة بنائية اعتمادا على العامل الوجداني والسلوكي الى جانب العامل المعرفي المتحكم في سلوكاتنا ورغباتنا.

ومن أهم ما ساهم في بروز التيار المعرفي :

- التمرّد على النموذج السلوكي أو البراديغم السلوكي : لأنه يقصّي الحياة الذهنية والوعي في تفسيراته.

- التصورات البياجوية : من خلال إسهامات جون بياجى حول كيفية تكون المعارف وبنائها عند الطفل.

- الجشطت : من خلال اهتمامها بمجموعة من القوانين التي تعتبر أنشطة ذهنية وكذا بحثها في الذكاء الطبيعي.

- اللسانيات التوليدية : والنموذج الفطري للغة لتشومسكي.

- السيبرنتيقا cybernétique وما عرفه من تطور كونه العلم الذي يدرس ميكانيزمات وسيرورات التواصل والتضبيط لدى الآلات والكائنات الحية وما أفرزه الذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا الآلة.

فاهتمت المدرسة المعرفية بفعالية الذات المنتجة أو المكتسبة للمعرفة من خلال مجموع الأنشطة الذهنية والسيرورات التي تتعلق بهذه المعرفة وبالوظيفة التي تحقّقها، انطلاقاً من التركيز على الدماغ. بحيث استطاع العلماء فتح العلبة السوداء ودراستها، فتظافرت الجهود في ستينات ق 19 بين الباحثين في مختلف التخصصات كاللسانيات، الذكاء الاصطناعي، فلسفة العلوم، المنطق، السيكلوجيا، السوسيولوجيا، الاقتصاد، النورولوجيا... لتتراكم العديد من البحوث والدراسات التي صاغت نظرية عامة في المعرفة في إطار ما أصبح يُعرف بالعلوم المعرفية. وأصبح اعتماد كل هذه العلوم يرتكز أساساً على علم الأعصاب، بحيث أصبح هذا الأخير يلتهم كل العلوم الأخرى بتفسيراته وعلميته وموضوعيته، وكل النظريات لابد وأن تعود إليه للمصادقة على مبادئها وقوانينها وإلا ستظل مجرد تصورات لا ترقى إلى درجة المعرفة العلمية، وصرنا نتحدث عن la neurophilosophie بإخضاع الظواهر إلى فلسفة الذهن نورولوجيا. La neuroéconomie et neuromarketing بدراسة الأسس النفسية لاتخاذ القرارات والاختيار في المجال الاقتصادي ودراسة سلوك المستهلك

نورولوجيا. La neuroéthique بدراسة الأسس النورولوجية التي تتدخل إزاء التعاطف والسلوكات الأخلاقية... la neuropsychanalyse و la neuropédagogie...
لدراسة صعوبات التعلم وجعل نتائج علم الأعصاب في خدمة التربية...

فما هو علم النفس العصبي المعرفي؟ وما المقصود بمطواعة الدماغ كبراديجم ابستمولوجي جديد وماهي خصائصه؟ ثم فيم ستفيدنا مطواعة الدماغ في مجال التربية والتعلم؟ هذا ما سنجيب عنه من خلال ما يلي:

(1) السيكونورولوجية المعرفية ودراسة الدماغ:

إن الدراسات والأبحاث حول بنية ووظيفة الدماغ تعود للقرن 19 عندما عمل Franz J. Gall (1758 - 1828) أب علم الفراسة (La Phrénologie) على إعطاء كل جزء من الدماغ وظيفة محددة يقوم بها. إن شكل الجبهة وفيزيولوجية الجمجمة هما اللذان يعكسان ما يتوفر عليه الفرد من قدرات ومؤهلات ومهارات.

يظل أول اكتشاف ذي أهمية فيما يتعلق ببنية ووظيفة الدماغ هو ما قام به بول بروكا Paul BROCA (1824 - 1880) إثر متابعته لمريضين كانا يعانيان من الحبسة (l'aphasie) أحدهما يدعى Leborgne، واكتشف بعد وفاته وتشريح دماغه سنة 1861، أن هناك منطقة منكشمة وذات لون مختلف تقع في الجهة اليسرى من الدماغ، هي المسؤولة عن الحبسة ليؤكد أن مركز نطق اللغة يتواجد بتلك المنطقة وسميت بباحة بروكا « l'aire de Broca ».

سنوات بعد ذلك وبالتحديد سنة 1870 سيقوم كارل فيرنيكي Carl Wernicke باكتشاف مشابه بحيث وجد أن هناك منطقة بالقرب من منطقة بروكا هي المسؤولة عن فهم اللغة، من هنا لجأ العلماء الى وضع خريطة (une cartographie) للدماغ والبحث عن الباحات les aires الدماغية المتخصصة والخاصة بكل سلوك.

هذه الدراسات أدت إلى تشكيل تكتلات بين العلماء حول وظائف الباحثات، فمن جهة هناك الموضوعون les localisationnistes الذين يرون أن لكل باحة في الدماغ وظيفة عقلية خاصة بها تؤديها كالإدراك البصري، الذاكرة اللغة، الانفعالات... ومن جهة أخرى هناك الكليون أو الشموليون les holistes الذين يؤكدون على أن الدماغ يشغل ككل (un tout) وكل جزء منه منذ الولادة وبشكل اعتباطي وبدون تفضيل أو اختيار، قد يتخذ لنفسه مهمة أداء وظيفة معينة. وظل هذا النقاش محتدما وقائما بين العلماء لعدة سنوات.

بنهاية القرن 19 تم اكتشاف الخلايا العصبية les neurones من طرف عالم الأعصاب الإسباني Santiago Ramón y Cajal، علماً أن أولى الخرائط الدماغية التي تحدد الباحثات قد ظهرت في بداية القرن 20، إذ تم تحديد ما يفوق خمسين باحة دماغية والتي لازالت مرجعا للمتخصصين إلى الآن.

على مدار القرن 20، تم الكشف شيئاً فشيئاً عن وظائف مكونات الدماغ من خلايا عصبية (les neurones)، السيالة العصبية (l'influx nerveux)، دور المشابك (les synapses)، الناقلات العصبية (les neuromédiateurs ou les neurotransmetteurs)، لكن كل هذا كان ضمن مجال طب الأعصاب ولم يكن هناك سبيل للربط بين فيزيولوجية الدماغ وسيكولوجية الوظائف الذهنية لفهم وتفسير السلوك الإنساني وتحديد المناطق المسؤولة عن مواطن الخلل الوظيفي ومظاهر العجز المعرفي والسلوكي والوجداني.

منذ خمسينات القرن 20 توالى اكتشافات علماء الأعصاب حول الدماغ أمثال الأمريكي الكندي David Hubel والسويدي Torsten Wiesel، اللذان حدّدا وبدقة مختلف الباحثات البصرية المتدخلة في عملية الإبصار، وحصلوا بناء على أعمالهما على جائزة نوبل في الطب سنة 1981 تقاسما مع طبيب الأعصاب الأمريكي Roger Sperry الذي حدد الدور الخاص لكلا نصفي الدماغ "l'asymétrie cérébrale".

لنتوصل الى أن المخ الأيمن يمتاز بخصائص لعل من أبرزها: الخيال (أحلام اليقظة) والأحلام + مزج الألوان خياليا + الفضاء الزمكاني + القدرة على تكوين الأشكال الهندسية + الألحان وتذكر الأناشيد وترتيبها داخليا + الحدس الموسيقي.. أما المخ الأيسر فهو مسؤول عن: اللغة (أسماء- تواريخ - حقائق - محاضرات...) + التفكير المنطقي (تفكير - الفهم - الاستيعاب) + التفكير الرياضي (علاقة الأرقام مع بعضها) + التحليل + الاستقراء والاستنباط + التفكير في الأسباب...

وينضاف الى هذه الأعمال مجموعة من الاكتشافات الأخرى من بينها ما قدمه جراح الأعصاب الكندي Wilder Penfield حول La cartographie des fonctions cérébrales situées sur le cortex وعالم البيولوجيا العصبية Jean Pierre Changeux من خلال كتبه القيمة مثل « Recherche sur l'épigenèse » و« l'homme neuronal » وكذا عالم النفس المتخصص في علم النفس العصبي المعرفي الأمريكي Michael Posner ومواطنه Michael S. Gazzaniga وآخرون.

إن ما جعل النورولوجيا ترتبط بالسيكولوجيا تحت مسمى السيكونورولوجيا وينتقل هذا المفهوم الأخير إلى مجال السيكونورولوجيا المعرفية، هو ما تم اكتشافه من تقنيات تصويرية جديدة بدءا من سنة 1980، مكّنت العلماء من دراسة الدماغ أثناء اشتغاله وأدائه لوظائفه دراسة علمية، حيث لم تعد المعطيات السيكولوجية والمعرفية السلوكية والوجدانية مجرد افتراضات، بل أصبحت ذات أساس بيولوجي وعصبي، والحديث هنا عن تقنيات التصوير الدماغية وأهمها : التصوير بالرنين المغناطيسي (IRM) Imagerie par Résonance Magnétique، التخطيط الدماغية الكهربائي (Électro Encéphalographie (EEG، التخطيط المغناطيسي للدماغ (Magnétoencéphalographie (MEG، التصوير المقطعي للدماغ باستخدام تقنية البروتون (Tomographie par Émission de positions (TEP).

فبفضل هذه التقنيات وأخرى وعلى رأسها IRM، أصبح بإمكاننا ملاحظة النشاط الدماغي للفرد أثناء القراءة، أو الحساب أو التكلم... وأمكننا أيضا عزل مختلف العناصر المعرفية لنفس النشاط مثلا معرفة المناطق الدماغية التي تنشط أثناء سماع كلمات ذات معنى وأخرى لا معنى لها، فعندما تنشط مناطق دماغية معينة في الكلمات ذات المعنى ولا تنشط في الكلمات التي لا معنى لها، يؤكد لنا ذلك انفصال سيرورة القراءة (فك تشفير الحروف والأصوات) مع المعنى، وبالتالي يمكن القول أن كل منطقة دماغية لها وظيفة محددة تقوم بها ضمن السيرورة المعرفية المعنية، وكذا ضمن النظام العام لاشتغال الدماغ، فكل نشاط ترافقه عمليات نورولوجية معقدة. كل هذه الاكتشافات ساهم في بروزها ابتكار تقنيات التصوير الجديدة لاقتحام الدماغ أثناء اشتغاله ما بين سنة 1980 و1990 لتسمى هذه العشرية بـ "عقد الدماغ" «La décennie du cerveau».

(2) مطواعة الدماغ :

إن من بين أهم الاكتشافات الواعدة في علم الأعصاب على مدى العقود الأخيرة، ما عبرت عنه Bärbel Inhelder بـ «La viscosité» في أطروحتها la viscosité génétique أي "اللزوجة الجينية" بحيث ترى Inhelder أن الاختلاف في البنية المعرفية بين الناس ونقص ذكائهم ومعارفهم راجع إلى اللزوجة الجينية، ففي تحليلها للعجز المعرفي "la déficience intellectuelle" في كتابها «Le Diagnostic du raisonnement chez les débiles mentaux» (تشخيص التفكير المنطقي عند المتخلفين عقليا) والذي طُبِّقَ فيه لأول مرة مفاهيم النظرية البنائية لجون بياجى في دراسة الإعاقة العقلية، بحثت Bärbel Inhelder في النمو المعرفي لمن لهم نقص في المعرفة والذكاء، لتتوصل الباحثة إلى أن البنية المعرفية لهاته الفئة تختلف بالفعل عن بنية الأشخاص "العاديين" خاصة عندما يتعلق الأمر بتقويم المرحلة الإجرائية والمرحلة الصورية حسب تقسيم بياجى، وفسرت Bärbel Inhelder ذلك بحضور متزامن لنظامين غير متجانسين، تولدا

عن بطءٍ في الانتقال بين مراحل النمو المختلفة، فعندما يكون هناك وجود لبنيتين معرفيتين غير متجانستين في نفس الآن فالشخص يُظهر إعاقة فكرية، لتواجهه في منطقة وسطى بين النظامين أو البنيتين. وتُقرُّ Inhelder أن هناك بناءً للفكر لدى ذوي الإعاقة الذهنية ولكنه يظل غير مكتمل بعد، ومن ثم يكون لهم توازن كاذب (Patrice Dion (2002).

ومن المسميات أيضا نجد : اللدونة الدماغية، المرونة العصبية ومطواعة الدماغ la plasticité cérébral - وهذا الأخير هو اللفظ الأكثر تداولاً بين الأوساط العلمية حالياً- فدماغنا ليس نظاماً ثابتاً ونهائياً كما كنا نؤمن بذلك طويلاً، ولكنه يتميز بالدينامية والتغير الدائم وفقاً لتجاربنا الحياتية، فعندما يتعلم شخص ما شيئاً جديداً أو يتغلب على محنة تخيفه أو يستطيع حل مشكلة، فإن دماغه يخضع لإعادة تنظيم في بنيته خاصة على مستوى المشابك العصبية les synapses وفق التجربة الذاتية الجديدة.

تبدأ مطواعة الدماغ قبل الولادة، وتستمر بقوة كبيرة في السنوات الأولى من الحياة لتؤسس بذلك لخريطة هندسية دماغية معينة وفق التجربة والبيئة المحيطة، لتتخفف بعد ذلك هذه المطواعة تدريجياً أثناء النمو مع انخفاض ملحوظ في سن البلوغ، لكن هذا لا يعني توقفها، بل يستمر الدماغ في تغيير علاقات الخلايا فيما بينها.

استُعمل مصطلح المطواعة « plasticité » للمرة الأولى عام 1894 من قبل عالم الأعصاب الإسباني Santiago Ramón y Cajal مكتشف الخلية العصبية، الذي استعار الكلمة من جذر لاتيني بمعنى "أن يتشكل"، قبل فترة طويلة من ظهور تلك المادة الاصطناعية المنتشرة في كل مكان أي البلاستيك. - العالم ليو هندريك بيكلاند مخترع كيميائي بلجيكي - أمريكي (1863-1944) كان أول من صنع اللدائن في العام 1907-.

1.2. تعريف مطواعية الدماغ :

يمكن تعريف مطواعية الدماغ كما يلي :

- "مطواعية الدماغ هي قدرة الدماغ على إعادة تشكيل اتصالاته (connexions) وفقا للبيئة والخبرات التي يواجهها الفرد".

- « La plasticité désigne la capacité du cerveau à s'organiser et se réorganiser en fonction de l'expérience. Elle semble démontrer que le cerveau n'est pas figé une fois pour toute et qu'il possède de grandes capacités de réorganisation de fonctions. » (Dortier J.F. 2011 ; P 100).

- La plasticité neuronale, neuroplasticité ou encore plasticité cérébrale sont des termes génériques qui décrivent les mécanismes par lesquels le cerveau est capable de se modifier lors des processus de neurogenèse dès la phase embryonnaire ou lors d'apprentissages. Elle s'exprime par la capacité du cerveau de créer, défaire ou réorganiser les réseaux de neurones et les connexions de ces neurones. Le cerveau est ainsi qualifié de « plastique » ou de « malléable ». Ce phénomène intervient durant le développement embryonnaire, l'enfance, la vie adulte et les conditions pathologiques (lésions et maladies). (<https://fr.wikipedia.org/>)

يقول Jean Pierre Changeux في علاقة المطواعية باللغة : "تتج هذه المشابك في الطفولة، في اللحظة التي يشتغل فيها الدماغ كمِشْفَط يلتقط كل الكلمات الجديدة للغة التي يتعرض لها. إن الكلمات التي يتعلمها في الطفولة، وكذا كل الذكريات الأخرى يحتفظ بها بواسطة علاقات المشابك العصبية وليس في الخلايا العصبية نفسها، وبذلك يلزم تعدد المثيرات بشكل كبير لتشغيل وتعديل مختلف مناطق الدماغ".

(Entretien avec Jean Pierre Changeux ; aout 2010)

ولإعطاء دليل ملموس على مطواعية الدماغ نسوق تجربة لطفلة تم استئصال نصف مخها الأيسر المسؤول عن اللغة لمعاناتها مع الصرع في سن 4

سنوات، إلا أنها في السن الحادية عشر تمكنت من استعمال اللغة بشكل عادي وهذه هي قمة المطواعة. وهناك تجربة أخرى لفتاة تدعى Cameron Mott تم استئصال (ablation) نخها الأيمن بالكامل (une hémisphérectomie) سنة 2007 لمعاناتها من مرض نورولوجي نادر يسمى syndrome de Rasmussen وهو يؤدي الى حدوث أزمة جزئية بالدماغ ينتج عنها تدهور في البنية الدماغية ووظائفه أيضا كما ترافقها حالات صرع حادة ومتكررة قد تصل إلى 10 مرات باليوم، مما اضطر الأطباء بمركز Johns Hopkins بـ Baltimore إلى استئصال المخ الأيمن بكامله مما أدى إلى إصابة الطفلة بالشلل على مستوى أطرافها اليسرى نظرا لتحكم الدماغ الأيمن بالجهة اليسرى من الجسم والعكس بالعكس. لكن بعد حصص من العلاج دامت شهرا واحدا لتعويض عمل النصف المستأصل وإعادة الحياة للأطراف اليسرى.

(Rééduquer l'hémisphère gauche afin qu'il soit capable de compenser l'absence de la moitié de cerveau retirée)

تمكنت الطفلة من الخروج مشيا على قدميها من المشفى. الطفلة Cameron الآن 2021 هي بعمر 20 سنة، وبعد إجراء العملية أصبحت لها حياة عادية مثلها مثل المراهقين في سنها ولا تختلف عنهم في شيء. يمكن القول إن المطواعة عند الأطفال تكون أكبر بكثير منها عند البالغين، لأن الاتصالات بين الخلايا العصبية وتعويض الباحثات المستأصلة يتّان بشكل يسير وسهل. الأمر الذي لا ينفي وجود المطواعة عند البالغين، تقول الباحثة النورولوجية الإيرلندية إليانور آن ماغواير Eleanor Anne Maguire من شركة Wellcome Trust التي مولت عام 2011 دراسة دامت ما بين 4 و 5 سنوات لتحليل أدمغة سائقي التاكسي بلندن حول تذكّرهم لـ 25000 شارع بالمدينة وآلاف الأماكن ذات الأهمية وخلصت بالقول: "يبقى الدماغ البشري مرناً حتى في حياة البالغ، مما يسمح له بالتكيف عندما يتعلم مهمّات جديدة. ويشجع البالغين الذين يودون تعلم مهارات جديدة في أواخر حياتهم". (<https://wellcome.ac.uk>)

فالدماغ بذلك يستطيع إعادة تنظيم بنياته وخلق اقترانات جديدة على مستوى مشابكه تحت تأثير التجربة الاتية والبيئة المحيطة. والواقع أن تغيرات الدماغ الناتجة عن الخبرة والمحيط قد وُصفت لأول مرة منذ فترة طويلة وتحديدًا عام 1783 من قبل عالم الطبيعة السويسري شارل بونيه Charles Bonnet (1720 - 1793) وعالم التشريح الإيطالي فينتشنزو مالاكارني Michele Vincenzo Malacarne (1744-1816)، عندما اكتشفا أن تدريب الكلاب والطيور يؤدي إلى زيادة في عدد تلافيف جزء معين من الدماغ خاصة المخيخ مقارنة بالكلاب من نفس الوالدة أو الطيور من نفس حضنة البيض، استنتاج لم يطح بالمسلمة السائدة آنذاك والقائلة بأن الدماغ غير قابل للتغير إلى أن أعيد النظر في هذه الفكرة في العام 1872 من قبل الفيلسوف ألكسندر باين Alexander Bain (1818 - 1903)، فيقول "بالنسبة إلى كل أفعال الذاكرة، وكل ممارسة للمهارة الجسدية، وكل عادة، أو تذكر أو سلسلة من الأفكار، هناك تجمع أو تنسيق معين للأحاسيس والحركات، والنتائج من حالات محددة من النمو في تقاطعات الخلايا".

الحقيقة المثيرة والمخيفة للحياة هي أننا لا نحتاج إلى المشاركة بنشاط في مهمة تدريبية محددة من أجل أن نغير عقولنا، فذلك سيحدث على كل حال نتيجةً للتجارب التي نمتلكها وللبيئة التي نوجد فيها، تكتب Sharon Begley في كتابها "العقل اللدن" (The Plastic Mind): "المشابك العصبية الجديدة، وهي الوصلات التي تربط بين العصبون والآخر، هي التعبير المادي عن الذكريات. وبهذا المعنى، فإن الدماغ يخضع لتغير مادي مستمر... يعيد الدماغ صنع نفسه طوال الحياة، وذلك استجابة للمثيرات الخارجية لبيئته ولتجاربه" (G. Susan 2015).

فمسألة الفطري والمكتسب أصبحت تشكل كلاً واحداً، لا يمكن أن يستغني أحدهما عن الآخر فجزء كبير من الدماغ فطري ووراثي يتمثل في

الخلايا العصبية والمحاور التي تمتد هنا وهناك لتتواصل الخلايا فيما بينها، المشابك العصبية، الخلايا الداعمة، المهاد، تحت المهاد، اللوزية، قرن آمون... إلخ وكل مكونات الدماغ وكذا البيئة والتجربة الذاتية التي تتدخل لتشكيل هذا الدماغ وتعديله كمعطيات يتم تعلّمها واكتسابها. فكلنا نولد بقدرات معينة مبرمجة في جيناتنا وبنية أدمغتنا وهذا هو حظ سحب "اليانصيب"، لكن كيفية ترتيب أفكارنا وخبراتنا وتمثيل المستقبل هي أشياء تقع ضمن تحكمنا الكامل. كتب تشارلز داروين مرة يقول: "لقد قلت دوما إنه عدا الأغبياء، فإن الناس لا يختلفون كثيرا في الذكاء، إنهم يختلفون فقط في الحماس والعمل الجاد" (Stephen J.G. ; 1984).

وهنا نتساءل : هل يمكن تعلم الذكاء والعبقرية؟ هل الذكاء يولد أم يصنع؟ هل يمكن لشخص عادي أن يصبح عبقريا؟

نقول إنه يجب أن نغير تصورنا التقليدي للذكاء ليكون تصورا ديناميكيا، حيث يشير هذا الأخير بشكل خاص إلى أعمال Carol S. Dweck أستاذة علم النفس الاجتماعي بجامعة Stanford بكاليفورنيا في كتابها « Changer l'état d'esprit : Une nouvelle Psychologie de la réussite » الصادر سنة 2006، فبحسبها ليس لكل فرد نفس المفهوم حول ذكائه الذي لا يُفهم هنا على أنه معدل الذكاء (QI)، ولكن على أنه القدرة العامة على التعلم. يعتقد البعض أن ذكاءهم فطري ومحدد سلفا، ولا يمكنه أن يتغير، وهذا هو المفهوم الثابت للذكاء؛ في حين سيتبنى آخرون وجهة نظر أكثر ديناميكية كونهم يستطيعون التأثير على قدرتهم على التعلم. هذا التصور سيؤثر لاحالة على طبيعة الذكاء كيفما كان نوعه وبشكل ملحوظ (نظرية الذكاءات المتعددة ل H.Gardner، نظرية الذكاءات الثلاثية ل Robert Sternberg، نظرية العاملين في الذكاء ل Charles Spearman، نظرية القدرات العقلية الأولية ل Louis Leon Thurstone...)، فإذا كان الفرد يعتقد أنه من خلال التدريب والتعلم أكثر سيكون قادرا على أن يكون

أفضل في مهمة ما، فسيكون أكثر تحفيزا من خلال هذا التعلم، وعلى العكس، مع تصور أن ذكاءنا له حدود ولا يمكننا فعل أي شيء لتحسينه، تحفيزنا سيضعف ويفتر، وبمجرد وقوعنا في الغلط (erreur) ستتخلى عن تصحيحه بالقول "هذا أقصى ما أستطيع فعله"، بينما أهل التصور الديناميكي للذكاء الذي توطره مطواعية الدماغ سيعملون على تنشيط ميكانيزمات تصحيح الغلط وتحقيق تعلم أفضل.

2.2. كيف تحدث المطواعية ؟

تحدث المطواعية بخلق اشتباكات واقتربات جديدة بين الخلايا العصبية، ولإنشاء اتصالات جديدة يجب أن تمتد محاور الخلايا العصبية (les axones) للملامسة تفرعات (les dendrites) خلايا عصبية أخرى، إن البروتينات هي المواد التي تعمل على إطالة محاور الخلايا، ولتحريك البروتينات داخل الدماغ لإنشاء اتصالات جديدة لن يتم ذلك إلا في إطار التعلم أو التجربة الذاتية والبيئة المحيطة، وتظل الإجراءات المتكررة كفيلة بتعزيز هذه الاتصالات وتثبيتها.

Steve MASSON وهو أستاذ بكلية علوم التربية لجامعة موريال بكندا ومدير مختبر الأبحاث النوروتربوية بنفس الجامعة، يشبه الدماغ بالغابة، ويرى أنه إذا كان المرء يمشي عدة مرات بالمسار نفسه، فسيتم إنشاء طريق أو مسلك تدريجيا، وفي الدماغ يتم خلق مسارات للاتصال بين الخلايا العصبية، هذه الاتصالات تصبح أكثر كفاءة وتؤدي إلى جعل العمليات آلية (l'automatisation) وتسهل حل المشكلات كلما تمت إثارتها وتكرار إثارتها. وإذا لم نسر على مسار الغابة لمدة طويلة فسيستأنف الغطاء النباتي نموه مكان الطريق ويصعب معه معرفة الاتجاه، والشبكات الاقترانية أيضا بالدماغ والتي لا تُستخدم تنتهي بقطع اتصالاتها مع الخلايا العصبية الأخرى بشكل تدريجي.

ورغم اعتراف العلماء وخاصة علماء الأعصاب بمطواعية الدماغ إلا أن هناك اختلافا بينهم حول كيفية حدوثها فانقسموا الى ثلاث فرق :

- منهم من يعتبر المطواعية هي تعديل وتغيير مادي على مستوى المشابك واتصالات الخلايا.

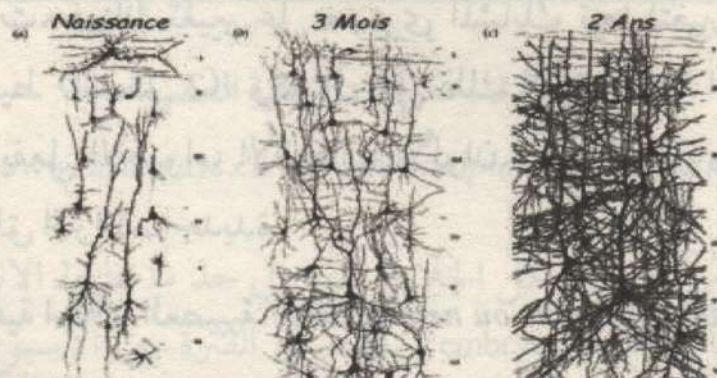
- ومنهم من يعتبر المطواعية هي تغيير كيميائي يطال الخلايا العصبية فتصبح هذه الأخيرة أكثر حساسية لجزيئات الناقلات العصبية.

- وفريق ثالث يرى أن المطواعية تنتج عن الترددات التي تصبح عالية أثناء التواصل بين الخلايا العصبية على مستوى المشابك العصبية.

3.2. أنواع المطواعية الدماغية : Les types de la plasticité Cérébrale

✓مطواعية المشابك العصبية : La plasticité synaptique

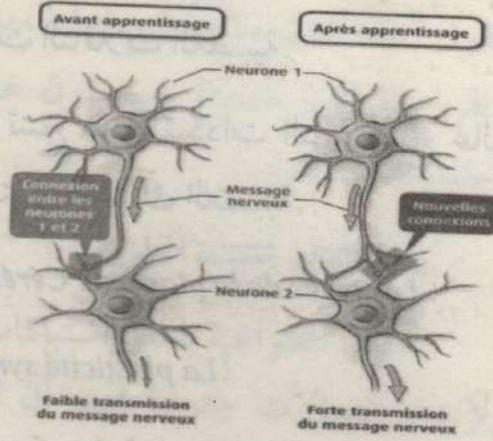
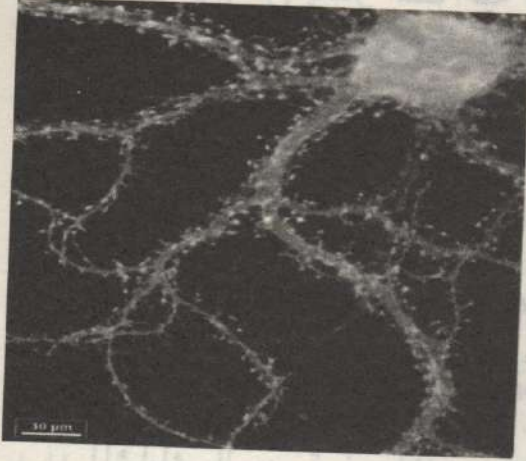
المشابك العصبية نوعان : مشابك كيميائية les synapses chimiques ومشابك كهربائية les synapses électriques وهي نقط التقاء تسمح لخلية عصبية بنقل المعلومات وتوصيل إشارة كهربائية أو كيميائية لخلية أخرى. بالرغم من هذه الوظيفة فالمشبك يتغير مع مرور الزمن : فهو يُولد، يتقوى، يضعف ويموت خلال حياة الفرد، وهذا ما نسميه "المطواعية المشبكية" «la plasticité synaptique» (الشكل 1). والتعلم يُوافق المرحلة التي تتقوى فيها الاقترانات المشبكية بين الخلايا العصبية، فعندما يتم استثارة المشابك تتقوى وغياب استثارتها يجعلها تذبذب وتضمحل.



Développement des réseaux de connexions entre neurones corticaux chez l'homme

الشكل 1 : "تطور الاقترانات المشبكية بين الخلايا العصبية خلال مراحل النمو المبكرة"

<https://courspsycho.blog4ever.com/retard-mental-et-autisme>



الشكل 2 : تشكل اقترانات مشبكية جديدة بعد التعلم

<http://raymond.rodriquez1.free.fr/Documents/Organisme-A/Vision/plasticite2.jpg>

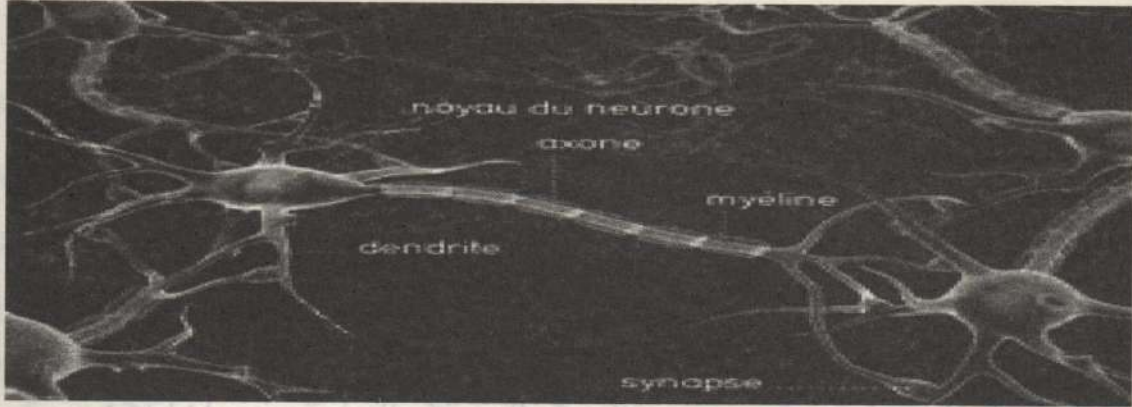
إن الارتباطات على مستوى المشابك العصبية ليست مُبرمجة تماما (totalement) بناء على تعليمات محدّدة مسبقا، وليست مُوجّهة بالكامل أيضا (entièrement) بسبب البيئة والتجربة. وهذا يشبه إلى حد ما مسألة الانتخاب الطبيعي الواردة في نظرية داروين Darwin التطورية. فعندما نقول إن العديد من المشابك العصبية تُخلق بشكل تلقائي يعني أن جزءا منها يتقوى وجزء آخر يُضمّر ويموت، فهناك تغيير على مستوى المشابك تبعا لتغيير تُحدثه التجربة والبيئة والمحيط (الشكل 2). وكمثال على ذلك إثارة الخلايا العصبية البصرية بعد الولادة بفعل الأضواء، الأشكال، الألوان... يثير تطور وتشكل المشابك العصبية وخلق اقترانات جديدة.

✓ *La plasticité neuronale ou neurogenèse* **المطواعية الخلوية العصبية**

مطواعية الخلايا العصبية هي تلك العملية التي تتكاثر بها الخلايا الجذعية في الدماغ لتشكيل خلية عصبية جديدة، عدى اعتقادنا السابق أن هذه الظاهرة

تتوقف مع نهاية الطفولة، فهناك بعض الأدلة على أن تكون الخلايا العصبية يحدث عند البالغين أيضا، ولكن مازال تحديد مداها قيد البحث. (Kempermann 2018; Gerd 2018; Boldrini Maura et al ; 2018). وتعترى المطواعة تغيرات في مورفولوجيا هذه الخلايا العصبية بإضافة أو إزالة محاور الخلايا لإنشاء اتصالات جديدة من خلية عصبية إلى أخرى (نقصد هنا مطواعة المشابك كما أشرنا آنفا) والتي تؤدي إلى تعديل عدد ونوعية الاتصالات بين خليتين عصبيتين وتحسين التواصل بينهما.

لا بد من الإشارة إلى أنه خلال المرحلة الجنينية يتم إنتاج ما يعادل 100 مليار خلية عصبية بدماع الإنسان. تظهر الخلايا العصبية على مستوى جذر المخ لتهاجر بعد ذلك نحو المخ l'encéphale في شكل طبقات متتابعة ثم تتفرع وتتخصص وتنسج شبكاتها العصبية وتنتج مادة المييلين myéline الحامية للألياف العصبية الدماغية. (الشكل 3)



الشكل 3 : مكونات الخلية العصبية

<https://www.braindays.ch/wp-content/uploads/2015/09/fiche3.pdf>

هذه السيرورة في تشكل الخلايا، تشبه إلى حد ما نظرية الانفجار العظيم Bib Bang فدماع الجنين l'embryon يصنع في الفترة بين الأسبوع العاشر من تكونه وبين الشهر السابع ما يقارب 3 000 خلية عصبية في الثانية، وجزء كبير من هذه الخلايا يموت ويختفي. فعند الولادة يظل المخزون النهائي من الخلايا

محدودا نسبيا. هناك خلايا جديدة ستولد، وهي تلك التي تهم بعض المناطق الدماغية كما هو الأمر بالنسبة لمنطقة الحصين أو قرن آمون l'hippocampe ومنطقة أخرى تسمى la zone sous-ventriculaire وهي منطقة تنتج الخلايا في عمر البلوغ وتُوجَّه هذه الخلايا نحو الباحة الشمية Le bulbe olfactif المسؤولة عن معالجة المعلومات الشمية، ولا زالت أخرى قيد البحث والاستجداء.

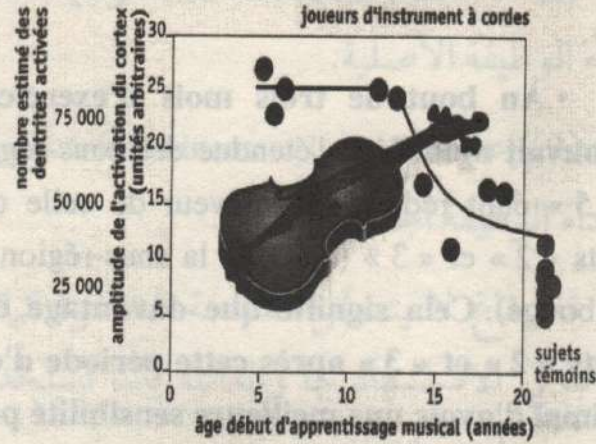
كما ثبت علميا أن بروتين البارفالْبُمين (Parvalbumine) ييسر التواصل بين الخلايا العصبية كونه يلعب دورا مفتاحيا في مطواعة الدماغ خلال مراحل النمو (2019; Batisia et Hensch).

✓مطواعة الباحات الدماغية *La plasticité des aires cérébrales*:

يُقَسَّم الدماغ الإنساني إلى فصوص وباحات ومناطق وظيفية متخصصة تكاد تكون كونية وموحدة بين جميع البشر.

بفضل تعلم بعض الأنشطة، يمكن للباحات أن تزيد من مساحتها، ولوحظ هذا المعطى تجريبيا عند متعلمي الموسيقى خاصة عازفي الكمان، العود، البيان... (الشكل 4) إذ تمت ملاحظة اتساع بعض الباحات الدماغية المسؤولة عن حركة الأصابع بالفص الجبهي بفعل التدريب والمران المستمر. وهذا يشبه إلى حد كبير ما يحدث لعضلات الجسد، فكلما عملنا على تدريب العضلة وتمرينها كلما زاد حجمها والعكس بالعكس.

La figure regroupe les mesures de l'activation du cortex (proportionnelle au nombre de dendrites activées) effectuées chez 9 musiciens (violonistes, violoncellistes et guitaristes) lorsque l'extrémité de leur auriculaire est stimulée, comparée à des sujets témoins non musiciens. L'âge de début d'apprentissage est pris en compte.



Activation du cortex en fonction de l'âge du début d'apprentissage.

الشكل 4 : زيادة عدد التفرعات واتساع بعض الباحات الدماغية بعد تعلم العزف مقارنة بغير العازفين

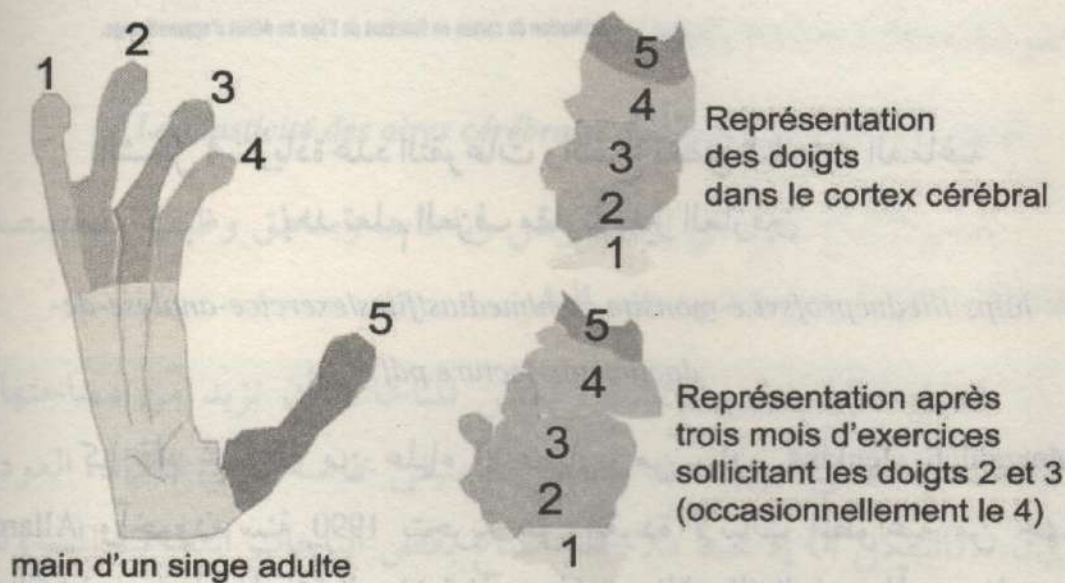
<https://leducprofsvt.e-monsite.com/medias/files/exercice-analyse-de-documents-lecture.pdf>

كما قام مجموعة من علماء الأعصاب من بينهم Merzenich، Jenkins، Allard وآخرون سنة 1990 بتجربة على القردة لإثبات المطواعية من جهة، والكشف على أن المنطقة الدماغية المسؤولة عن الإدراك الواعي للتمس الموجود بالقشرة الدماغية الحس حركية مُقسّمة إلى مناطق صغرى des sous régions، وكل منطقة صغرى مرتبطة بأصبع معين وهو ما يسمى بـ "الخريطة الحسية la carte sensorielle"، ونسوق فيما يلي للتجربة المنجزة بهذا الصدد: (الشكل 5)

- Des électrodes ont été placées dans le cortex cérébral somatosensoriel de singes adultes afin de mesurer l'activité de différentes sous-régions de ce cortex. Ces électrodes permettent d'identifier les zones qui « s'activent » lorsqu'un doigt sent quelque chose. Les chercheurs ont tout d'abord précisé la carte sensorielle au début de cette expérience, quelle sous-région s'active lorsque le doigt « 1 » est utilisé par l'animal, de même pour les doigts « 2 », « 3 », « 4 », « 5 ». Le singe a ensuite dû faire chaque jour

des exercices sollicitant principalement les doigts « 2 » et « 3 », «parfois le « 4 ».

• Au bout de trois mois d'exercices ,la carte sensorielle s'en retrouvait modifiée : l'étendue des sous-régions associées aux doigts « 1 » et « 5 » était réduite à la faveur de celle des sous-régions associées aux doigts « 2 » et « 3 » (celle de la sous-région associée au doigt « 4 » n'avait pas bougé). Cela signifie que davantage de neurones répondaient aux doigts « 2 » et « 3 » après cette période d'exercices ,ce qui permettait à l'animal d'avoir une meilleure sensibilité pour ces doigts.



الشكل 5 : تجربة الكشف عن المنطقة الدماغية المسؤولة عن الإدراك الواعي لللمس الموجود بالقشرة الدماغية الحس حركية للقردة

<https://blogs.mediapart.fr/baptiste-libe-philippot/blog/010817/la-plasticite->
(cerebrale-au-coeur-de-lapprentissage)

وفي حالة بتر amputation طرف من أطراف الجسم فإن الخلايا التي تتحكم فيه يمكن أن تحول اشتغالها للمناطق الدماغية المجاورة لها أو إلى المناطق التي تعوّض ذلك النقص. وتنقسم استعادة الوظيفة بعد تلف الدماغ إلى ثلاث مراحل:

(1) الاسترداد récupération: استرداد الوظيفة إلى المنطقة المتبقية بالدماغ.

(2) الاستقطاب recruitment: توظيف مناطق دماغية جديدة للمساعدة في أداء الوظيفة الأصلية.

(3) إعادة التدريب réentrainement: تدريب المناطق الأخرى من الدماغ على أداء الوظيفة الجديدة بكفاءة.

فالدماغ لا يتحمل المساحة الشاغرة كما أن الفكرة القديمة التي جرى الإفراط في الاستشهاد بها والقائلة بأننا نستخدم 10 % من أدمغتنا هي خرافة كاملة ويسهل دحضها:

أولا ليست هناك منطقة من الدماغ يمكن أن تتعرض للتلف دون فقدان قدرة من نوع ما، لكن إن كانت خرافة العشرة بالمئة صحيحة فبوسعنا أن نتحمل تعرض 90 % من أدمغتنا للتلف.

ثانيا الدماغ هو أكثر أجهزة أجسامنا جشعا في حالة الراحة حيث يلتهم ما يصل إلى 20% من إمدادات الطاقة لدينا رغم أنه يشكل 2% فقط من وزن الجسم، لماذا نستخدم هذا القدر من الموارد لتغذية 90% من الخلايا العصبية التي لا تفعل شيئا؟

ثالثا أظهرت تقنيات التصوير الدماغية انه باستثناء حالات التلف الشديد، لا يظهر أي من مناطق الدماغ في صورة الأشعة كنقاط خاملة تماما وصامتة.

رابعا، يبدو أن جميع مناطق الدماغ تسهم في تأدية المهمات : ليست هناك بنية في الدماغ من دون وظيفة رغم أننا قد لا نفهم تماما لحد الآن كيف تتناغم المساهمات الواردة من المناطق الدماغية المختلفة معا لتؤدي إلى سلوك نهائي صاف.

أخيرا، الدماغ يعمل وفق مبدأ "استخدم قدراتك وإلا ستفقدتها" بناء على المطواعية وعمل العصبونات وارتباطاتها، وإذا ظلت 90 % من الدماغ غير

مستخدمة لأظهر تشريح الجثث ضمورا وانكماشاً فيما يصل إلى 90% لكن ليست هذه هي الحال.

باختصار، دماغنا يشتغل بالكامل ويخضع لأنواع ثلاث هي التي تتدخل في مطواعيته، فالمطواعية على مستوى المشابك العصبية ترتبط بالتعلم مدى الحياة؛ أما مطواعية الخلايا العصبية التي تُخلق بشكل مكثف خلال المرحلة الجنينية وتشكل الدماغ، تُصبح محدودة جداً فيما بعد؛ في حين أن مطواعية الباحات الدماغية تعمل على استعمار بعض المناطق الدماغية - وإن صح القول "اغتصاب الأراضي" - التي لم تعد تشتغل عند الأفراد الذين تعرضوا لبرأ أحد أعضائهم أو أطرافهم. (Jean François Dortier ; 2011 ; P. 101-100)

(3) مطواعية الدماغ ومجال التربية والتعلم:

من خلال ما سبق يمكن القول إن التربية والتعلم أصبحا يرتكزان على أسس علمية دقيقة من شأنها أن توجه مهمتهما نحو مسارها الصحيح، اعتماداً على نتائج النورولوجيا وربطها بالكيفية التي نكتسب بها معلوماتنا من العالم والكيفية التي نتمثل بها هذه المعلومات وتحويلها إلى علم ومعرفة، وكذا كيفية تخزينها واستخدامها واسترجاعها لحل المشكلات الحياتية سواء أكانت معرفية، وجدانية أو سلوكية.

والمطواعية أمدتنا بمجموعة من المعطيات التي من شأنها العمل على اقتصاد الجهد والزمن لأجل التربية والتعلم ويمكن لعلماء التربية، واضعي المنهاج، الآباء وأولياء الأمور، المدرسين وكذا المتعلمين... الاعتماد عليها في التعليمات سواء بالبيت كما في الفصول الدراسية من خلال ما يلي:

✓ العمل على تعريض المتعلمين للعديد من المثيرات البيئية لتنشيط الخلايا العصبية. ومن شأن ذلك العمل على تشغيل وإعادة مجموعة من الاتصالات للتشكل. فالخلايا العصبية تحتاج إلى تفعيل عدة مرات لخلق اتصالات جديدة وتثبيتها، والتكرار أمر ضروري في هذه المسألة، ليس فقط وقت التعلم ولكن

على مدار السنة الدراسية وكذا كمهام منزلية، لأن الدماغ ينسى بسرعة ما استفاد منه إذا لم يتم إعادة التعلّم بانتظام، فالأسئلة والاختبارات تكون مفيدة لإعادة تنشيط الخلايا العصبية، فهي وسيلة لإعادة التنشيط أكثر منها أداة تقويم وإعطاء نقطة عددية وجعل المتعلم الإنسان مجرد رقم ترتيبي، فكلما تمرنا على مهارات معينة أصبحت بعض الممرات في أدمغتنا أقوى بحيث تصبح المهمة أسهل وحل المشكلات أيسر والاستجابة الذهنية أسرع. كما يمكننا الاستعانة بالواقع الافتراضي كوسيلة تكنولوجية حديثة لأجل إغناء بيئة الطفل وجعله يعيش التجربة الذاتية كما في الواقع ومنه سيكتسب تعلمًا أسرع ومطواعة دماغية أفضل واقتصادًا في الجهد.

✓ بما أن الأبحاث حول مطواعة الدماغ أثبتت أن الفرد يمر بلحظات تتغير فيها بنيته الدماغية على مستوى المشابك العصبية والخلايا والباحات تبعًا للبيئة والتجربة الذاتية، فهذا التغير يكون أكثر حدة في فترة الطفولة ويقل تدريجيًا بدءًا من سن البلوغ، هذه اللحظة تسمى بـ "الفترة الحرجة" «*période critique*» أو «*période sensible*»، وهي كنافذة مؤقتة تكون فيها الخلايا والمشابك العصبية مهياة وذات قدرة فريدة للتكيف مع ما تتلقاه من البيئة والمحيط، وبالتالي وجب استجداء هذه اللحظات ومنح الطفل أكبر قدر ممكن من المثيرات بشكل تدريجي ونخص بالذكر هنا تعلم اللغة.

✓ بما أن دماغ الطفل هو دماغ طيّع، فعلى الأسرة والمدرسة أن تمنحه في سن مبكرة بيئة غنية، مُهيكلَة ومحفّزة وجعله صلب ما أصبح يسمى بـ الإثراء البيئي "enrichissement environnemental". فالمطواعة تجعل الدماغ يتغير بشكل إيجابي إزاء البيئة الغنية والسوية، وبشكل سلبي أمام بيئة مطبوعة بمشاعر الخوف، القلق، السلبية والفقر المعرفي. وبالنظر إلى كل التغيرات الفيزيائية في بنية وكيمياء الدماغ ليس مفاجئًا أن يكون الأفراد الذين يعيشون في بيئات ثرية اجتماعيًا وغنية بمجموعة من الأنشطة العقلية والجسدية المعززة، أن يكونوا متفوقين في حل المشكلات وسرعة معالجة المعلومات والتذكر... كما أن الطفل لم

يعد يُنظر إليه ككائن قاصر وضعيف وليس ذا قيمة، وإنما تبث علميا أنه يتوفر على قدرات هائلة منذ احتكاكه الأول مع العالم وربما حتى أثناء تواجده بالرحم في إطار ما يُعرف بالكفاءات المبكرة عند الرضيع وأمسينا ننعتة اليوم "بالعلم اللساني الصغير" لأنه يفهم اللغة ويفكر في اللغة، و"العالم الرياضي الصغير" لأنه يجيد الحساب والأرقام منذ الشهر الثالث و"العالم الفيزيائي الصغير" لأنه يدرك قانون الجاذبية وديمومة الأشياء في الزمكان و"عالم النفس الصغير" لأنه يدرك ويفكر في ظروف الآخر فهو يفهم الرغبات والمقاصد وتعامله مع أمه ليس هو نفس تعامله مع الآخرين، و"المتعلم الصغير" لأنه يتعلم باستمرار من بيئته وثقافته وبشراهة فالطفل عالمٌ ومُتعلِّمٌ.

L'apprentissage des élèves dans des conditions exceptionnelles améliore leur «plasticité cérébrale», leur «flexibilité cognitive» et leurs «capacités d'inhibition», rassure le professeur de psychologie et spécialiste des neurosciences Olivier Houdé.

✓ التدريس على فترات قصيرة لا تتجاوز 30 أو 45 دقيقة (بحسب عمر الطفل) تواكبها فترة راحة، حيث إن تخصيص وقت للتدريس والتعلم على فترات قصيرة تتخللها فترة راحة وربما فترة نوم أيضا بالنسبة للأطفال، تجعل التعلم أكثر كفاءة ومردودية، كيف ذلك؟

✓ عندما يدرس المتعلم داخل حجرة الدرس مدة نصف يوم كامل أو في فترة صباح تليها فترة زوالية (خمس ساعات يوميا بالتعليم الابتدائي مثلا)، يجعل الخلايا العصبية تفقد طاقتها وتضعف اتصالاتها، والدراسات النورولوجية أثبتت أن الخلايا العصبية تحتاج للراحة من جهة ومن جهة أخرى فالخلايا العصبية المرتبطة بالتعلم تنشط أثناء النوم وتعمل على تعزيز الاتصالات المشبكية وتثبيتها، فعندما تشتغل الخلايا العصبية أثناء التعلم فترة الاستيقاظ، تعود لتنشط مجددا أثناء النوم وتسمى هذه الفترتان بفترة "توحيد التعلم" وهذا فيه احترام لعمل الدماغ وأدائه وتثبيت للمعلومات بالذاكرة. وفي هذا الصدد

يقول البروفيسور مايكل ستريكر Michael Stryker من جامعة كاليفورنيا : "لو راجع الطالب دروسه جيدا حتى نال منه التعب ثم نام، فإن المخ سيستمر في العمل أثناء النوم بنفس الطريقة، كما لو ظل الطالب طوال الليل يردّد ما درسه!" (<http://www.cin.ucsf.edu>).

✓ على المدرس أن يكون نشطا: أي أن يكون ملما باستراتيجيات التعلم، فتتبع استراتيجية تعلم التلميذ تمكّنه من تحديد مكان القوة والضعف فيها وبالتالي العمل على جعل المتعلم يؤكد نقاط قوته ويتجاوز نقاط ضعفه من خلال حثه على طرح الأسئلة دوماً، لأن كل معرفة ماهي إلا إجابة عن سؤال، فعليه أن يُعلّم التلميذ طرح الأسئلة. كما على كل مدرس أن يفهم الخريطة الدماغية وكل ما يتعلق بالدماغ بتقسيماته ووظائفه وكيفية اشتغاله ومطواعيته حتى يتسنى له المراهنة على منح المتعلمين تعلما يخدمهم مدى الحياة.

✓ إن إفهام المتعلم - كل حسب مستواه العقلي - كيفية اشتغال الدماغ، وأن هذا الأخير في تطوّر مستمر، وأن نشرح له كيف أن الخلايا الدماغية تتواصل فيما بينها وأن الدماغ طيّع، يستطيع التغيّر بين ثانية وأخرى، كما أن صعوبة تعلم شيء اليوم قد تصبح متجاوزة في الغد، يكفي فقط التدريب والتمرّن، من شأنه أن يطور أدائه المعرفي حتى نجعل من ممارسة التفكير مسألة طوعية؛ فحسب الأبحاث، المطوعية لا تحدث عند البشر إلا عندما تكون الأفعال إرادية ويؤدي المشاركون انتباهاً واعياً، فتركيز الانتباه والحالة الذهنية للفرد ضروريان لإجراء تغيرات تكيفية على الدماغ. وكمثال لذلك، عندما نعزف على القيثارة بنية التعلم وعن وعي منا بما نقوم به وما نريد بلوغه، فإن المئات بل الآلاف من الخلايا ستتواصل فيما بينها، وكلما عزفنا وتدرّبنا أكثر، كلما تمت تقوية هذه الاتصالات ودامت، ويتحسن الأداء يوماً بعد يوم، لكن إذا ما توقفنا عن التدريب فإن هذه الاتصالات ستختفي شيئاً فشيئاً.

✓ حث المتعلمين والأفراد على ممارسة الرياضة، إذ من شأنها أن تحفز إنتاج خلايا داعمة جديدة وتزيد من تدفق الدم إلى الدماغ ومعه الأوكسجين، وزيادة

الأوكسجين تمكّن الخلايا من أداء مهامها بشكل أفضل وتزيد من طاقة العصبونات وكذلك تعمل على تحفيز إطلاق المواد الكيميائية التي تساعد الخلايا على النمو؛ وزيادة الخلايا الداعمة إلى جانب البيئة المعززة، يزيدان من ترابطية واستقرار الاتصالات المشبكية.

✓ تساعد المطواعة الآباء والمدرسين على الاقتناع أنه رغم صعوبات التعلم أو الإصابات الدماغية les lésions التي قد تسبب أضرارا جسيمة للطفل، يمكن تجاوزها والتغلب عليها ولو جزئيا، دون الوقوع في الإحباط واليأس منذ البداية، نظرا لإمكانية الدماغ إعادة تشكيل اقتراناته وتعويض النقص بتوجيه الاشتغال إلى مناطق أخرى سليمة وبالتالي مساهمة التعلم والاكساب بشكل عادي كما حدث مع الطفلة Cameron Mott التي سبق وسُقنا تجربتها أعلاه.

✓ لا بأس أن نضيف أنه في مجال العلاج، يمكن للمطواعة أن تساعدنا على تخطي بعض الاضطرابات النفسية التي تتعلق بطريقة تفكيرنا ورؤيتنا وإدراكنا للعالم وما حولنا كالخوف، القلق، الفوبيات، الوسواس... لما لها من آثار سلبية على التربية والتعلم، وذلك بالعمل على تغيير النظرة للأشياء التي تسبب الألم النفسي، وتعرض الفرد لمثيرات مضادة لها حتى نعمل على قطع الاتصالات المشبكية التي تؤدي إلى تشكل الأفكار غير الوظيفية les pensées dysfonctionnelles التي تعمل بشكل أوتوماتيكي، وخلق مسارات جديدة مبنية على العقلنة la rationalisation لمواجهة موضوع الاضطراب l'exposition، ثم الاعتماد على التكرار للتعود على الوضع الجديد l'habituaton حتى تتقوى الاتصالات العصبية الجديدة وتحل محل المسارات التي كانت تسبب الاضطراب وبالتالي القدرة على التعلم والاكساب الجيدين.

خاتمة:

يبدو من خلال المحاور التي عرضناها أعلاه أن الحديث عن مرجعيات ظهور التيار المعرفي وسبل البحث عن العامل المتحكم في سلوكياتنا، وإقامة نظرة تاريخية لظهور علم النفس العصبي كعلم أحدث ثورة في تفسير السلوكيات الإنسانية سواء في جانبها المعرفي، الحس-حركي أو الوجداني، ودراسته الدقيقة للدماغ، وبفعل ما تم اكتشافه من تقنيات التصوير الدماغية الحديثة... مكنت من التعرف عن قرب على بنية ووظيفة الدماغ أثناء اشتغاله وملامسة تقسيماته والمكونات الماكرو والميكرو-تشريحية للجهاز العصبي؛ يظل أهم اكتشافات علم الأعصاب هو مطواعة الدماغ كبراديجم ابستمولوجي جديد لفهم وتفسير دينامية اشتغال الدماغ وتغيره وفق مثيرات البيئة والمحيط الخارجي، من شأن ذلك أن يغير من أساليب وطرق التدريس ومساعدة المتعلم على تبني استراتيجيات ناجعة للتفكير وخلق مسارات عصبية جديدة أكثر فعالية ودقة...

لكن رغم كل هذا البريق الذي يعلو المطواعة وبالرغم من أنها أساسية ومهمة لتطوير العقل وركيزة قوية يمكن الاستناد عليها في التربية والتعلم، فلا يمكن اعتبارها حلاً سحرياً لكل الاضطرابات النفسية والصعوبات التعليمية التي تواجه الفرد. فهناك حدود بيولوجية ونورولوجية للمطواعة وبالتالي حدود في التعلم تتأسس على متغيرين أساسيين لا بد من أخذهما بعين الاعتبار وهما متغير الجسم (le corp) والبيئة والسياق (l'environnement et le contexte). بناء على مقاربة «l'énaction» لصاحبها Francisco Varela، فلا زال موضوع المطواعة موضوعاً مفتياً والسؤال العالق الذي لا زال يحير العلماء هو: كيف يمكن لتجربة مجردة أن تترك بصماتها على أدمغتنا ومعها تتغير شخصيتنا وكذا مزيداً من التغيرات المادية في الدماغ؟ أي كيف لما هو مجرد وذهن (وظائف الدماغ) أن يغير من هيئة ما هو ملموس ومادي (بنيات الدماغ)؟

المراجع

- سوزان غرينفلد *Susan Greenfield* "تغير العقل: كيف تترك التقنيات الرقمية بصماتها على أدمغتنا" « *MIND Change: How Technologie Are Leaving Their Marks on Our Brains* » ترجمة إيهاب عبد الرحيم علي، المجلس القومي للثقافة والفنون والآداب، سلسلة عالم المعرفة، الكويت. عدد 445 فبراير سنة 2017.
- عدنان يوسف العتوم "علم النفس المعرفي، النظرية والتطبيق" دار المسيرة للنشر والتوزيع - عمان - 2004
- مصطفى بوعناني وآخرون (مؤلف جماعي) "التربية المعرفية والاستراتيجيات التعليمية: من رصد كفايات التعلم معرفيا إلى أجرأتها ديداكتيكيا" منشورات صدى التضامن، دار النشر المغربية، الدار البيضاء. الطبعة 1 مارس 2015.
- ميشيو كاكو *MICHIO Kaku* "مستقبل العقل: الاجتهاد العلمي لفهم العقل وتطويره وتقويته" « *THE FUTURE OF THE MIND : the scientific Quest to Understand ، Enhance ، and Empower the Mind* » ترجمة سعد الدين خرفان، المجلس القومي للثقافة والفنون والآداب، سلسلة عالم المعرفة، عدد 447 أبريل سنة 2017
- **BATISTA, G. ; HENSCH, T.K.** « Critical period regulation by thyroid hormones: Potential mechanisms and sex-specific aspects », *Front. Mol. Neurosci.*, 12 p. 77. (2019).
- **Boldrini Maura et al.** " Human Hippocampal Neurogenesis Persists throughout Aging". *Cell Stem Cell*. 2018 Apr 5; 22(4):589-599.e5. doi: 10.1016/j.stem. 2018.03.015. PMID: 29625071; PMCID: PMC5957089.
- **CHANGEUX Jean Pierre** ; « *L'homme neuronal* » ; Fayard ; le temps des sciences ; librairie Arthème. 1983.
- **CHANGEUX Jean Pierre** ; Entretien avec Jean Pierre Changeux de la revue *Les Dossiers De La Recherche* : N 40, « *la plasticité cérébrale forge notre individualité* » aout 2010.
- **DION Patrice** ; « *Étude de la synchronie du développement cognitif chez les enfants présentant une déficience intellectuelle* » ; mémoire présenté à

l'université du Québec à Trois-Rivières comme exigence partielle de la maîtrise en psychologie ; Québec ; Août 2002

- **DORTIER Jean-François** ; « *Le cerveau et la pensée ; le nouvel âge des sciences cognitives* » Edition sciences humaines. 2011
- **ENGLEBERT Jérôme** et **FOLLET Valérie** « *Adaptation* » ; essai collectif à partir des paradigmes éthologiques et évolutionnistes ; MJWF édition. 2016.
- **FIORI Nicole** ; « *Les neurosciences cognitives* » ; Cursus ; Éditeur Armand Colin. Paris ; 2006
- **Kempermann Gerd et al.** "Human Adult Neurogenesis: Evidence and Remaining Questions". Cell Stem Cell. 2018 Jul 5; 23(1):25-30. doi: 10.1016/j.stem.2018.04.004. Epub 2018 Apr 19. PMID: 29681514; PMCID: PMC6035081.
- **STEPHEN Jay Gould** ; « *Darwin et les Grandes Énigmes de la vie ; réflexion sur l'histoire naturelle* » ; édit Poche ; France ; 1 octobre 1984
- **WEIL-BARAIS Annick** ; « *L'homme cognitif* » ; presse universitaire de France PUF ; 5ème édition ; juin 1999.

المراجع الإلكترونية:

- **LIBÉ-PHILIPPOT Baptiste**, « *La plasticité cérébrale au cœur de l'apprentissage* » ; 6 AOÛT 2017 <https://blogs.mediapart.fr/baptiste-libe-philippot/blog/010817/la-plasticite-cerebrale-au-coeur-de-lapprentissage>
- **SYLVAIN Zelliot**, « *comment se servir de la plasticité pour se guérir* » ;
<https://www.promethee-devperso.com/comprendre-la-plasticite-cerebrale/>
- *Mieux comprendre le cerveau pour mieux enseigner (2/5) – la neuroplasticité*
<https://apprendreaeducer.fr/mieux-comprendre-le-cerveau-pour-mieux-enseigner-25-la-neuroplasticite/>
- Press release, « *Changes in London taxi drivers' brains driven by acquiring 'the Knowledge', study shows* » 9 Décembre 2011
<https://wellcome.ac.uk/press-release/changes-london-taxi-drivers-brains-driven-acquiring-%E2%80%98knowledge-study-shows>

- STRYKER Michael, Center for Integrative Neuroscience University of California, San Francisco

http://www.cin.ucsf.edu/HTML/Michael_Stryker.html

- WIKIPÉDIA ; Roger Sperry

https://fr.wikipedia.org/wiki/Roger_Sperry

- WIKIPÉDIA ; « Plasticité neuronale »

https://fr.wikipedia.org/wiki/Plasticit%C3%A9_neuronale#:~:text=Plasticit%C3%A9%20neuronale%2C%20neuroplasticit%C3%A9%20ou%20encore%20embryonnaire%20ou%20lors%20d'apprentissages.

https://fr.wikipedia.org/wiki/Plasticit%C3%A9_neuronale

<https://courspsycho.blog4ever.com/retard-mental-et-autisme>

<http://raymond.rodriquez1.free.fr/Documents/Organisme-A/Vision/plasticite2.jpg>

<https://www.braindays.ch/wp-content/uploads/2015/09/fiche3.pdf>

<https://leducprofsvt.e-monsite.com/medias/files/exercice-analyse-de-documents-lecture.pdf>

تعرف قضايا التربية الدامجة حضورا قويا في النقاشات التربوية التعليمية الأكاديمية الحديثة، سواء من طرف مؤسسات الدولة، أو في أوساط مؤسسات المجتمع المدني، أو مؤسسات الأسرة التي يحمل أحد أبنائها نوعا من أنواع الإعاقة المعروفة والمقررة في مضامين تقارير منظمة الصحة العالمية، أو حتى عموم المهتمين من المواطنين المقتنعين بالقضايا العادلة للأشخاص في وضعية إعاقة... فبات لزاما على الجامعات المغربية بكل هياكلها العلمية، أساسا، الانشغال بالتفكير في كل ما يتعلق بالتربية الدامجة من حيث دلالاتها ومضامينها وأبعادها الإستمولوجية، وما تطرحه من قضايا وإشكالات تحول في كثير من الأحيان دون إحقاق مبدأ المساواة والإنصاف تفعيلا لما نصت عليه كل المواثيق والاتفاقيات الدولية في مجال حقوق الإنسان عامة وحقوق الأشخاص ذوي الإعاقة بشكل خاص.

وتفعيلا لما ينص عليه الدستور المغربي في مجال النهوض بحقوق الأشخاص في وضعية إعاقة، وتطبيقا لمقتضيات المواثيق الدولية والمراسيم الحقوقية التي صادق عليها المغرب، وأجراة لمضامين المذكرات الوزارية الصادرة في مجال دمج الأشخاص في وضعية إعاقة برحاب الجامعة وابتكار تكوينات مناسبة تتلاءم واحتياجاتهم الخاصة، تنخرط كلية الآداب والعلوم الإنسانية بجامعة محمد الخامس في إصدار هذا الكتاب، بغية خلق حوار علمي بناء يسعى إلى الرقي بأشكال ولوج الأشخاص في وضعية إعاقة إلى فضاءات الجامعة والاستفادة منها دون استثناء، وتوجيههم إلى تخصصات يبدعون فيها بما يتلاءم وقدراتهم الخلاقة للمساهمة في بناء الوطن، ويحفظ كرامتهم، ويبرز مواهبهم، ويقوي معارفهم في مختلف المجالات...