

النظريات السيكولوجية لتفسير ظاهرة التعلم

ا.د. عبد الوهاب محمد كامل
كلية التربية – جامعة طنطا

المكتبة الإلكترونية
أطفال الخليج ذوي الاحتياجات الخاصة
www.gulfkids.com

المفاهيم و المبادئ الأساسية:

الفعل المنعكس:

هو فعل إستجابي للكائن الحي عندما يتعرض لمنبه ما ، والفعل يتم إنجازه بمساعدة الجهاز العصبي المركزي .

الفعل المنعكس الفطري unconditioned reflex

هو فعل منعكس يعتبر أساسا وظيفة الأجزاء الدنيا من الجهاز العصبي يتميز بأن له طابع فطري ، العلامة العصبية بين المثير والإستجابة ذات طابع استمراري ، لا يعتمد علي الخبرة السابقة ، ولا يعتريه سوى تغير طفيف .

الفعل المنعكس الشرطي Conditioned reflex

هو فعل منعكس يعتبر وظيفة الأجزاء العليا من الخ (وبالتحديد النصفين الكرويين ويتميز بأن له خاصية إشارية ،الإستجابات فردية متنوعة ، ليست فطرية ، ارتباط عصبي مؤقت بين المثير ورد الفعل الإستجابي) .

الانطفاء التجريبي:

يقصد بها ضعف الإستجابة الشرطية تدريجيا حتى تزول نهائيا وذلك عند عدم إتباع المثير الطبيعي غير الشرطي بالمثير الشرطي في عدد كبير من المحاولات .

الإسترجاع التلقائي:

عودة الإستجابة الشرطية للظهور مرة ثانية بعد حدوث الانطفاء التجريبي .

التعميم:

عندما يكتسب الكائن الحي إستجابة شرطية لمثير شرطي معين فإن المثيرات المشابهة لهذا المثير تؤدي إلي ظهور هذه الإستجابة .

الوصلة العصبية:

هي مكان إتصال ليس له امتداد نسيجي تحدث فيه تفاعلات كيميائية خاصة مسؤولة عن نقل المعلومات من خلية أو مجموعة من الخلايا العصبية الأخرى .

التخصص النصف كروي Hemispheric Specification

يعتبر أن لكل نصف من النصفين الكرويين بالمخ نمطا أدراكيا معرفيا يتميز عن الآخر من حيث نظام البرمجة ونوع محتوى المعلومات .

المبادئ:

1- تتالي حدوث المثيرات الإيجابية أو الموجبة (المثيرة Excitatory) مع تلك المثيرات السالبة (inhibitory) ثم تكرر تقديمها بنظام خاص يعمل علي بناء نمط ما يسمى بالاستيريو ديناميكي Sterio dynamic.

(بافلوف)

2- تنظيم السلوك الإنساني من جهة والتفكير من جهة أخرى هما داله للتفاعل بين نظامي الإشارة الأول والإشارة الثاني عند الإنسان .

(بافلوف)

3- الأفعال المنعكسة الشرطية يتم بناؤها أو تكوينها علي أساس أولي مولود به الفرد الفعل المنعكس الطبيعي .

(بافلوف)

القوانين:

قوانين الأثر:

حينما يحدث إرتباط بين موقف واستجابة ويصاحب ذلك أو يتبع بحالة إشباع فإن قوة الإرتباط تزداد أما حينما يصاحب الإرتباط أو يتبع بحالة ضيق فإن قوة الإرتباط تضعف وتقل .

العناصر الأساسية:

يعرض هذا الفصل لكل من:

نظرية بافلوف لتفسير التعلم:

ميكانيزم برمجة المخ ويشمل : النشاط الانعكاسي للمخ ، كيف يتكون الفعل المنعكس الشرطي ، بعض الظواهر المرتبطة بالفعل المنعكس الشرطي ، النظام الإشاري للقشرة المخية .
نظرية ثور نديك لتفسير التعلم ، تجارب ثور نديك ، التغيرات التي تحدث في الخ بالتدريب والخبرة .

التعلم والنصفين الكرويين :

النصفين الكرويين والنمط الإدراكي المعرفي ، أثر خلل النصفين الكرويين بالمخ علي التعلم والذكاء ، أمثلة لحالات خلل نصف المخ الأيسر ، أمثلة لحالات خلل نصف المخ الأيسر .

النظريات السيكولوجية لتفسير ظاهرة التعلم

أولاً: بافلوف وعملية التعلم

كما أوردنا سابقاً يعتبر إيفان بافلوف أول من قدم المنهج العلمي الموضوعي في دراسة النشاط العصبي الراقى فقد حاز على جائزة نوبل في الفسيولوجيا بسبب نجاحه الفائق في الكشف عن الأسرار الأساسية لنظام عمل المخ بإكتشافه الفعل المنعكس الشرطي وفيما يلي سوف أتناول الأفكار الأساسية الهامة في أعمال إيفان بافلوف كأساس فسيولوجي يوضح ميكانيزم برمجة المخ وتكوين الأفعال المنعكسة الشرطية وهي :

- 1- النشاط الإنعكاسي للمخ .
- 2- كيف يتكون الفعل المنعكس الشرطي .
- 3- ظواهر أخرى تتعلق بالفعل المنعكس الشرطي .
- 4- النظام الإشاري للقشرة المخية .

النشاط الإنعكاسي للمخ:

إن أهم ما أسفرت عنه نتائج الدراسات الفسيولوجية ، يكمن في الفعل المنعكس الذي يعتبر أساس التوازن بين الكائن والبيئة . والفعل المنعكس في أبسط معناه هو فعل إستجابي للكائن الحي عندما يتعرض لمنبه ما . والفعل يتم إنجازه بمساعدة الجهاز العصبي المركزي . والأفعال الإنعكاسية يمكن أن تظهر تحت تأثير منبه خارجي أو داخلي يتعرض له الكائن الحي . والمنبهات الخارجية تتمثل في أي مصدر للطاقة الفيزيقية كالصوت والضوء ، والإحساس والرائحة ، ودرجة الحرارة كانت مرتفعة أو منخفضة وخلافه من جميع آثار صور الطاقة . والمنبهات الداخلية في جميع أنواع التغيرات التي تحدث في البيئة الداخلية للكائن . والنشاط الإنعكاسي للجهاز العصبي يتيح السبيل للتكيف بنجاح للتغيرات المختلفة في البيئة حيث يستجيب لها برد فعل سريع يناسب نمط التكيف المطلوب . ويمكن أن نميز ثلاثة من خلالها يحدث ميكانيزم الإنعكاس الأول: حسي يرتبط بأعضاء الحس المختلفة . الثاني: مركزي يرتبط بوجود المحلل النوعي المختص في المراكز العليا . الثالث: فهو حركي يرتبط بتنفيذ الأوامر التي تصدر عن عملية تشغيل المعلومات في المخ . فالمثير يستدعي عملية الإستثارة في المستقبلات التي توجد في النهايات العصبية بالأعصاب الحسية وتنتقل هذه الإستثارة إلي المركز العصبي Nervous center ، ومن المركز العصبي تنتقل الإستثارة بصورة شفرية إلي العصب الحركي أو بمعنى آخر تحدث الإستجابة برد فعل للمثير Stimulus وكل هذه الأجزاء الثلاثة في عملها المتكامل تسمى القوس الإنعكاسي Reflexive arch .

وذلك البناء الثلاثي للمسار العصبي ، يحتل معنى واضحاً بالنسبة للأفعال البسيطة أو أبسط في الأفعال المنعكسة ، وهو مرتبط ببناء الحبل الشوكي Spinal Cord .

أما ما يختص بالأفعال الأكثر تعقيداً المرتبطة بالتكيف النشط الفعال لتعقيدات البيئة المحيطة فإن نظامه يحتوي على جزء رابع وليس كقوس الإنعكاس وإنما هو حلقي العلاقة ، فطبقاً للأبحاث الحديثة توصل علماء الفسيولوجيا إلي أن بناء فعل منعكس معقد "لا بد وأن تشترك فيه القشرة المخية Cerebral Cortex" يتضمن جزءاً رابعاً مسئولاً عن التحكم والتصحيح اللازمين لإنسياب ومرونة النظام الحركي . ولكن كيف يتم ذلك ؟

في الواقع أن تفسير النشاط النفسي المعقد علي أنه بناء من الأفعال الإنعكاسية البسيطة قول يشوبه الغموض وعدم الدقة ، ولكن عندما ننظر للفعل المنعكس علي أنه وحدة بناء فقد يتيح لنا المدخل الموضوعي معرفة الكثير من طبيعة النظم المعقدة .

وقد أظهرت نتيجة الأبحاث التجريبية ، إنه بمجرد أن تصل الإشارة العصبية الصادرة من مركز الحركة للعضو المنوط إليه تنفيذ الأوامر أو الغدد فإن الأخير بدوره يبعث إلي المركز بالمخ إشارة رجعية وتلك الإشارة الرجعية (العكسية من العضو للمركز بالمخ) . تخبر المخ عن نوعية التغيرات الحادثة في العضو وبمعنى آخر ، تخبر المخ إلي أي مدى تكون درجة الصحة أو الخطأ في تنفيذ أوامر المراكز العصبية العليا . وتلك الحلقة الرابعة للفعل الإنعكاسي من النوع المعقد وبفضل التغذية المرتدة Feed back تحدث عمليات التوجيه والتنظيم الذاتي لنشاط العضو في عملية التكيف الصحيح لمتطلبات البيئة الخارجية .

وبمجرد أن يكتشف المخ انحرافا عن البرنامج الموجود لديه فإنه في الحال يعمل علي تصحيح نشاط العضو وتوجيهه بالمسار طبقا للبرنامج . وتلك البرامج النوعية تحمل معلومات تعكس كلا البعدين الفيلوجيني والاونتوجيني أي معلومات تعكس تاريخ حياة الإنسان كنوع وغالبا ما تشترك في هذه المعلومات مع سائر الحيوانات الراقية البعد الفيلوجيني ثم معلومات تعكس حياة الإنسان كفرد أي أوتوجينية النشاط النفسي وهو مرتبط بكل ما اكتسبه الفرد من معلومات منذ ما قبل الميلاد حتى نهاية عمره - أي المعلومات المتعلمة المكتسبة . وهنا نتضح لنا أهمية حدوث التعلم كعملية فسيولوجية عصبية نفسية لتتم تكوين البرامج التي يستخدمها الإنسان وتظهر في نشاطه السلوكي كقدرات أو خصائص أو مسارات أو ردود أفعال نوعية .

ومن هذه المناطق فإن الفعل الإنعكاسي ينقسم طبقا لأصله إلي نوعين :

الأول: فطري يولد به الإنسان .

الثاني: مكتسب ويعتبر العالم الروسي إيفان بيترو فيتش بافلوف هو الذي إكتشف الفعل المنعكس وإستمرت تجاربه مدة 20 عام أسفرت عن العديد من النظريات والأسس التي تفسر النشاط العصبي الراقى والذي تطورت في العصر الحديث إلي مدارس متعددة قامت علي أبحاث العلامة بافلوف أما نتائج أبحاثه فقد تمخضت عن وضع عشرة مراجع كل منها أكثر من 500 صفحة لتشرح فقط نظريته في فسيولوجيا الهضم والنشاط العصبي الراقى ذلك خلاف المؤلفات والأبحاث المؤلفة والأبحاث الأخرى حتى لقب بأبو الفسيولوجيا في العالم . ونعود الآن إلي خصائص كل من الفعل المنعكس الفطري **unconditioned reflex** (الطبيعي) ، والفعل المنعكس الشرطي **Conditioned reflex** (الصناعي) .

أما الأول: الطبيعي: يعتبر أساسا وظيفة الأجزاء الدنيا من الجهاز العصبي ، والتي توجد تحت القشرة الداخلية ومن أهم خصائصه :

- 1- له طابع فطري في نمط الإستجابة الصادرة عن الكائن الحي ردا علي مثير له .
- 2- العلاقة العصبية بين المثير والإستجابة ذات طابع إستمراري .
- 3- طابع الإستجابة وحيد النمط عند جميع أفراد النوع الواحد في علاقته بالموقف الذي أدى إلي إستدعاء هذه الإستجابة .

4- لا تعتمد علي الخبرة المتعلمة السابق للكائن الحي ولا يعتريه سوي تغير طفيف جدا خلال حياة الكائن أما الثاني وهو الفعل المنعكس الشرطي فيعتبر وظيفة الأجزاء العليا من المخ وبالتحديد النصفين بالمخ **Two hemispheres** ولذلك فأحيانا يطلق علي النشاط الإنعكاسي الشرطي للمخ : بالنشاط العصبي الراقى (العمليات العقلية في أساس تكوينها تقوم علي ميكانيزم الفعل المنعكس الشرطي) .

ويتميز الفعل المنعكس الشرطي بالخصائص الرئيسية الآتية :

- 1- أهم صفة علي الإطلاق للفعل المنعكس الشرطي تظهر في أن له خاصية إشارية ، فعملية التزامن بين المثير الطبيعي والمثير المحايد الصناعي شرط أساسي حتى يكون المثير المحايد قادرا علي الإستجابة الطبيعية المرتبطة أصلا بظهور المثير الطبيعي . وكان المثير الصناعي بفضل الإقتران الزمني يعطي إشارة للكائن الحي عند إحتمال ظهور المثير الطبيعي .
- 2- الإستجابات فردية متنوعة ليست وحيدة النمط .
- 3- ليست فطرية وإنما تتكون عن طريق التعلم .
- 4- عبارة عن إرتباط عصبي مؤقت بين المثير ورد الفعل الإستجابي .
- 5- من الممكن أن تكون الأفعال المنعكسة الشرطية أساسا لتكوين أفعال منعكسة شرطية أخرى معقدة .

والسؤال المطروح الآن هو – ما هي أهم ميكانيزمات كل من الفعل المنعكس غير الشرطي (الطبيعي) والفعل المنعكس الشرطي ؟

الفعل المنعكس الطبيعي لا يحتاج إلي توضيح مفصل لأنه يتم بصورة آلية . أما الفعل المنعكس الشرطي يتطلب شروطا محددة يظهر ويتكون ويؤدي وظيفة للكائن الحي . فمثلا – عندما تمتد يد الطفل إلي جسم ساخن كإثناء الشاي فإنه سرعان ما يسحب يده ليتحاشى أثر الألم وبيتعد عنه – وهذا فعل منعكس غير شرطي ولكن عندما يرى الطفل أن والدته قد أعدت المائدة لتناول الطعام ، فإنه يتوجه إلي دورة المياه كي يغسل يده قبل الأكل . يقال أن هناك فعلا منعكسا شرطيا قد يتم تكوينه من الإقتران الزمني الدائم بين موقف إعداد الأكل وتوجيه الأسرة لعملية غسل اليد . رؤية المنضدة وعليها مثير – الإستجابة الشرطية هنا هي غسل اليد الذي إقترن بميعاد الوجبة . وبعد ذلك تتكون العادة السليمة علي أساس العلاقات العصبية التي تشترك في تكوينها القشرة المخية واللغة . كذلك فإن إكتساب اللغة يتم علي أساس ميكانيزم الفعل المنعكس الشرطي .

والفعل المنعكس الشرطي (الصناعي) فإن كانت الإستجابة في الحالة الأولى تحدث تلقائية وبدون إعداد لأنها من خصائص النوع فإنه في الحالة الثانية – الفعل المنعكس الشرطي – نجد أن توصيل الإستثارة الصادرة عن المثير محدد في البيئة – لا يتم إلا بعد أن تتكون علاقة عصبية نوعية في القشرة المخية كنتيجة للإقتران الزمني بين المثير الصناعي (البيئي) والمثير الطبيعي .

ومن هنا يمكن تفسير حدوث التكيف والمواءمة مع متغيرات البيئة العديدة بفضل تكوينات العلاقات العصبية المتخصصة في القشرة المخية . ومما سبق يمكن فهم أهم مبادئ علم النفس العلمي الذي يرى أن النشاط النفسي عبارة عن إنعكاس العالم الموضوعي بفضل نشاط النصفين الكرويين بالمخ .

2- كيف يتكون الفعل المنعكس الشرطي ؟

الفعل المنعكس الشرطي لا يمكن تكوينه علي أساس وجود الفعل المنعكس غير الشرطي الذي يمثل في رأي إيفان بافلوف الأساس العصبي الفسيولوجي للنشاط العصبي الراقى الواعي فالفعل المنعكس الشرطي هو المسئول عن برمجة المخ حيث يتكون نظام الإشارة الثاني – تكوين المفاهيم عند الإنسان ، ولكي يتكون الفعل المنعكس الشرطي لا بد من توافر أربع حلقات أساسية هي:

- 1- حلقة البداية وتتمثل في المثيرات الخارجية أو الداخلية التي تتحول عن طريق أعضاء الحس إلي نبضات عصبية تصل إلي الحبل الشوكي والمخ.
- 2- حلقة مركزية وتتمثل في العمليات التي تحدث في المخ : الكف inhibition والاستثارة Excition وتتسأ عنها ظهور العمليات النفسية : الإحساس ، الإدراك ، التفكير ، المشاعر .

- 3- حلقة الحركة : وهي عبارة عن حركة الأعضاء بأمر من المخ .
 4- حلقة التأثير المرتد من خلال التغذية الراجعة .

وتلك الحلقات الأربع لا بد أن تكون ما يشبه دائرة إتصال حلزونية متسقة فإذا لم تحدث العلاقة المرتدة على سبيل المثال فإن الإنسان سوف لا يسحب يده إذا تعرض لأذى خارجي ويطلق على العلاقة الثابتة بين المثيرات الداخلية أو الخارجية ورد الفعل الصادر من العضو على أساس التغذية الراجعة - الفعل المنعكس الطبيعي (غير الشرطي) .
 وجدير بالذكر أن الفعل المنعكس الطبيعي هذا هو السؤال عن الأنشطة العصبية الدنيا Lower nervous activity وعبقرية بافلوف قد كشفت عن نوع أرقى من الأفعال المنعكسة التي لا بد وأن يتكون على أساس الأفعال المنعكسة الطبيعية هو الفعل المنعكس الشرطي والشكل رقم (1) يوضح كيف يتكون الفعل المنعكس الشرطي على أساس الفعل المنعكس الطبيعي في تجارب الاشتراط الكلاسيكي عند إيفان بافلوف



والشكل التخطيطي يشير دائما إلى أربعة أرقام هي :

- 1- مكان مركز الرؤية في القشرة المخية .
- 2- مركز إفراز اللعاب في تكوينات ما تحت القشرة المخية .
- 3- مركز التحكم في إفراز اللعاب بالقشرة المخية (الذي يصدر الأوامر) .
- 4- الغدة اللعابية (العضو الذي يقوم بتنفيذ الأوامر) .

والفعل المنعكس الشرطي يمكن أن يتكون بصفة عامة من أي مثير صناعي محايد (يعبر عن كل حلقة في الشكل برقم لاتيني) .
ويمثل في هذا التوضيح الضوء من مصباح كهربى بالشكل (24) وفيما يلي تحليلا لكيفية تكوين الفعل المنعكس الشرطي :

أولا: يسقط الضوء علي العين (الحلقة الأولى) فتصل الإشارة العصبية إلي مركز الرؤية بالمخ (1) ولا تظهر أي إستجابة من أي نوع ويعني ذلك أنه لا يوجد فعل منعكس شكل (1) .

ثانيا: يتم تقديم الطعام للكلب (مثير طبيعي) ومن ثم يتم إستثارة مركز اللعب في تكوينات ما تحت القشرة المخية (من الفم لمركز اللعب تحت القشرة المخية) ومنه تنتقل الرسالة إلي مركز اللعب بالقشرة المخية (3) فيصدر أمر من المخ يعود للمركز السفلي (تحت القشرة المخية لذلك فالسهم هنا مزدوج) مركز تحت القشرة المخية مركز القشرة المخية (ومنه يتجه إلي الغدة اللعابية (سهم وحيد الاتجاه) فينزل اللعب ويعرف ذلك الميكانيزم بالفعل المنعكس الطبيعي (غير الشرطي) وذلك التخطيطي بالأسهم الموضحة بالشكل رقم (2) نموذج مثالي لجميع الأفعال الإنعكاسية الفطرية المبرمجة تماما عند جميع أفراد النوع الواحد وتظهر عند أول فرصة يحتاج فيها الكائن الحي إلي ذلك البرنامج العصبي (الإتصالات العصبية بين مركز القشرة المخية وما تحت القشرة المخية Sub cortical وأيضا بين المراكز الدنيا تحت القشرة المخية والغدة اللعابية في هذا المثال) الذي يؤدي وظيفة كاملة مطلوبة لبقاء الكائن الحي .

ثالثا: ماذا يحدث لو تكرر التلازم الزمني في تقديم مثير شرطي (فيزيقي أو غير طبيعي) كالضوء يعقبه ظهور الطعام (الشكل رقم "3") واستمرت بحوث بافلوف سنوات عديدة حتى توصل للإجابة علي هذا السؤال فعندما يرى الكلب الضوء تنتقل الإستثارة خلال العصب البصري إلي مركز الرؤية في القشرة المخية (1) وعندما يظهر الطعام يحدث الميكانيزم الخاص بالفعل المنعكس الطبيعي المشروع في الخطوة الثانية (شكل رقم "2") ويعني ذلك إستثارة مراكز اللعب في المخ الآتية من مراكز اللعب الدنيا يصحبها إستثارة مراكز الرؤية (رقم "1") ومن تكرر التلازم تنسأ علاقة عصبية جديدة بين مركز الرؤية رقم (1) ومركز اللعب بالقشرة المخية رقم (3) بسهم ثنائي الإتجاه (مركز الرؤية بالقشرة المخية مركز اللعب بالقشرة المخية) وتلك العلاقة العصبية مؤقتة والشروط البيئية هي التي تعمل علي تكوينها وبالطبع لا بد وأن تكتمل حلقة الإتصال ثنائية الإتجاه بين مركز اللعب بالمخ ومركز اللعب تحت القشرة المخية ومن ثم يصدر أمر للغدة اللعابية بالإفراز (الإستجابة) .

رابعا : باستمرار الإقتران الزمني بين الضوء (مثير شرطي) والطعام (مثير طبيعي) يتحول إتجاه الأسهم يصبح في إتجاه واحد فقط مساره كما يلي :

- 1- ضوء يصل لمركز الرؤية بالقشرة المخية (1) .
 - 2- إستثارة عصبية من مركز الرؤية إلي مركز اللعب بالقشرة المخية (3) .
 - 3- أمر يصدر من مركز اللعب بالقشرة المخية إلي مركز اللعب بتكوينات ما تحت القشرة المخية (2) .
 - 4- يصل الأمر إلي الغدة اللعابية فيسيل اللعب – إستجابة شرطية – تلك الأخير قد حدثت عند تقديم الضوء فقط (الشكل رقم "4") .
- وبذلك يكون بافلوف قد نجح في إستدعاء إفراز اللعب بإستخدام مثير صناعي هو الضوء ومن الممكن إستدعاؤه بإستخدام مثيرات شرطية أخرى.

ويعني ذلك بإمكاننا تكوين علاقات عصبية شرطية بالقشرة المخية لم تكن موجودة في الأصل علي أساس الإستجابة الطبيعية المبرمجة منذ ولادة الكائن الحي فالأفعال المنعكسة الشرطية يتم بناؤها أو تكوينها علي أساس أولي مولود به الفرد هو الفعل المنعكس الطبيعي .

3- ظواهر أخرى تتعلق بالفعل المنعكس الشرطي :

تعتبر مفاهيم بافلوف للعمليات التي تحدث في المخ Brain والتي تشكل وظيفتها السيطرة علي السلوك أغنى مما قدمه ثورنديك (نشره فيما بعد) فنجد أن الوضع قانون الأثر يتحدث عن لازمة سالبة ترتبط بحدوث حالة الضعف عند عدم الإرتياح بين م ، س ولكن إستخدام بافلوف لتكنيك الإشتراط أو الأفعال المنعكسة الشرطية أمكنه توضيح عملية الإرتباط السالبة حيث أدخل مفهوم الكف Inhibition .

فمثلا منع المثير غير الشرطي بعد تكوين الإستجابة الشرطية يؤدي إلي حدوث ظاهرة الإنطفاء التجريبي ولكن إذا أعيد إستخدام المثير الشرطي اليوم التالي بدون المثير الغير الشرطي فإن الإستجابة الشرطية تعاود الظهور مرة ثانية وتعرف تلك الظاهرة بطاهرة الإسترجاع التلقائي Spontaneous recovery الإرتباط الموجب بين المثير الشرطي والإستجابة الشرطية لم يهدم بالإنطفاء التجريبي ولكنه قد أعترض بالعمليات الكفة Inhibiting Processes وبطريقة مشابهة إذا إقترن المثير الشرطي ، مثلا بصوت عالي فإن الإستجابة الشرطية تفشل في الظهور وهو ما تطلق عليه مفهوم الكف الخارجي external inhibition وهو عكس الكف الداخلي الذي يحدث مع الإنطفاء التجريبي .

وإذا ظل المثير الطبيعي ممتنعا بانتظام فترة زمنية وليكن دقيقة واحدة بعد شروع بدء ظهور المثير الصناعي فإن الإستجابة الشرطية ترجأ أيضا مدة من الزمن حيث تظهر فقط بعد الزمن المتوقع (الإعتيادي) بالنسبة للمثير غير الشرطي وتلك الفترة الزمنية – فترة الإرجاء – فإنه سوف يحدث تأثير متناقص مسببا ظهور الإستجابة الشرطية بالرغم من حالة الكف الناتجة عن الإرجاء . حيث يحدث من نطلق عليه كف الكف Inhibition of the inhibition وكف الكف هذا يؤدي إلي السماح لظهور عملية الإستثارة حيث تظهر الإستجابة الشرطية .

وكلتا العمليتين الإستثارة والكف يرتبطان بحدوث ما نطلق عليه بالتعميم Generalization فإن كانت الإستجابة الشرطية قد تكونت بالنسبة لحدة صوت من نغمة فإن الإستجابة الشرطية تظهر أيضا عند تقديم نغمات أخرى وإن كانت الإستجابة الشرطية تظهر مرتبطة بقرص دائري فإنها أيضا عند تقديم شكل بيضاوي فإذا لم يتم تدعيم الأخير دائما بالمثير الطبيعي (US) فإنه يحدث ما نطلق عليه بالكف الفارق Differential Inhibition . فالأشكال الدائرية تستدعي الإستجابة الشرطية أما الأقل دائرية فلا يمكنها إستدعاءها . وقد حاول بافلوف أن يتجنب عن عمد إستخدام مصطلحات عقلية وإنما أتجه نحو تحديد المفاهيم التي تدل علي العمليات التي تحدث بالمخ .

وقد وجد بافلوف سببا رئيسيا لإعتقاده في العمليات الإستثارة والكف تحدد ظاهرة الوعي أو الشعور ولكنها دون معرفة وفهم نتيجة عمليات واعية ولقد ثبت أن الإستجابات الشرطية يمكن أن تتكون أو يمكن إنشاؤها بحيث تعكس توقعات صحيحة علي الرغم أن المفحوص ليس لديه الفهم الخاص بموقف المعلومات (ميرلين سنة 1961) .

ومن المهم جدا علي الدارس في مجال علم النفس التعليمي وسيكولوجية التعلم بصفة خاصة أن يلاحظ شيئا ضروريا مؤداه أن الكف Inhibition ليس إضعافا للإستثارة Excitation أو لرابطة ما وإنما هو عملية مستقلة بذاتها تماما .

وتحمل مفاهيم الإستثارة والكف مركزا هاما في النظريات التعلم حيث استطاع هل Hull فيما بعد أن يجسمها ويضع القوانين الأساسية المرتبطة بها .

ورغم أنه أي بافلوف أكد ضرورة هاتين العمليتين في تفسير النشاط العصبي الراقى عند الإنسان إلا أنه لم يتمكن من إعطاء الطريقة التي تتفاعل بها تلك العمليات الفسيولوجية لتقوم ببناء أنظمة السلوك أو المهارات المعقدة .

وفي هذا يقدم بافلوف مبدأين هامين :

الأول: هو تتالي حدوث المثيرات الإيجابية أو الموجبة (المثيرة Excitatory) مع تلك المثيرات السالبة inhibitory ثم تكرار تقديمها نظام خاص يعمل علي بناء نمط ما يسمى بالستيريو ديناميكي (stereodynamic) .
أما ثاني تلك الأسس فيرتبط بوجود نظام الإشارة الأول عند الحيوان ولكن هذا النظام لا يكفي لتفسير سلوك الإنسان لذلك فهو يفترض وجود نظام آخر عند الإنسان هو نظام الإشارة الثاني .

الثاني: وهو يقوم علي قوة الكلمة واللغات كإشارات رمزية للمدركات المختلفة منذ الطفولة ولذلك فإن تنظيم السلوك الإنساني من جهة والتفكير من جهة أخرى هما دالة للتفاعل بين هذين النظامين عند الإنسان ولو أن مفهوم النمط الديناميكي قد يصلح لتفسير تكوين العادة السلوكية إلا أنه قاصر في تفسير وضبط ألوان السلوك والمهارات المعقدة .

4- النشاط الإشاري للقشرة المخية:

القشرة المخية بالنصفين الكرويين هي المسؤولة عن إقامة تكوين الإرتباطات الزمنية التي نطلق عليها الأفعال المنعكسة الشرطية .
وإذا كانت الأفعال المنعكسة غير الشرطية هي النظام الفطري غير المكتسب الذي يتم من خلاله توازن الكائن الحي بيولوجيا مع البيئة الخارجية فإن الفعل المنعكس الصناعي (الشرطي) له طابع الإرتباطات الزمنية والطابع المؤقت والذي يتكون نتيجة الإرتباط الزمني بين مثير متعادل والمثير الطبيعي الذي إعتاد أن يستدعي إستجابة محددة نتيجة الأجزاء السفلي من الجهاز العصبي المركزي لذلك ففي مرحلة تكوين الفعل المنعكس الصناعي فإن المثير المتعادل يقوم بدور الإشاري بالنسبة لوظيفة المثير الطبيعي أي أنه يكتسب صفة إشارية .

وطبقا لأثر المثير يمكن الحديث عن نظامي الإشارة الأول والثاني:

- نظام الإشارة الأول:

تمثل الظواهر والمثيرات والموضوعات التي توجد في العالم الخارجي الإشارات التي تؤثر بصورة مباشرة علي أي مستقبل حسي يتم إستدعاء إستجابة صريحة مباشرة : السمع الرؤية والشم والإحساس والتذوق فمثلا رؤية الليمون ورائحته إذا إقترنتا في مرات سابقة بطعمه ، فإنهما يصبحان إشارات للتذوق ويمكنهما أن يؤديا إلي إفراز اللعاب فنظام الإشارة الأول يشترك فيه الإنسان والحيوان علي حد سواء .

- نظام الإشارة الثاني:

ويتميز نظام الإشارة الأول في إنه يتكون من أفعال منعكسة شرطية لا تتوقف علي التأثير المباشر علي أعضاء الحسي أو المستقبلات الحسية وإنما تتوقف علي الكلمات والمفاهيم التي يعبر عنها الإنسان عن الأشياء المختلفة والظواهر . ونظام الإشارة الثاني في علاقة وطيدة مع نظام الإشارة الأول حيث يقوم وبيني علي أساسه . والكلمات اللغوية المختلفة لا تصبح مثيرا يستدعي إستجابة خاصة إلا بعد إقترانها بمثيرات نظام الإشارة و علي سبيل المثال فكلمة البرتقال تظل مثيرا محايدا ليس له وظيفة إشارية لأنه لم يرتبط بإدراك شكل وطعم ورائحة البرتقال .

وبتكرار الإقتران بين كلمة البرتقال ورؤيته ورائحته يتكون إرتباط إشاري بين الكلمة المجردة وأي إستجابة كأن يستدعى بالرؤية المباشرة للبرتقال أو تذوقه ، ويعني ذلك أن نظام الإشارة الثاني هو نتاج حياة الفرد الإجتماعية اللغوية . لذا فهو يخص الإنسان فقط .
فالكلمة إذن هي مثير شرطي يحمل صفة التعميم وأساسها الفسيولوجي عريض ومعقد حيث ينشأ عن مناطق مختلفة بالمخ والقشرة المخية في التكوين تلك العلاقات الزمنية المرتبطة بكلمة أو مفهوم ما . وحياة الفرد ما هي إلا مجموعة العادات الفكرية والانفعالات المكتسبة من خلال عملية التعلم حيث تقوم اللغة بدور هام في إكتساب المهارات والمعارف المختلفة .

- مبدأ التكامل الوظيفي في عمل القشرة المخية:

والقشرة المخية تخضع في عملها لأثر المنبهات المستمرة الصادرة من البيئة الخارجية أو الداخلية للكائن الحي من خلال ساق المخ - تعمل علي إستدعاء عمليات الإستثارة والكف بدرجات ونوعيات مختلفة تلك العمليات تشكل في القشرة المخية ما يشبه النظام الوظيفي ومؤداه أن تظهر في بعض أجزاء القشرة عمليات الإستثارة بينما يظهر الكف في أجزاء أخرى .
وقد تقوى أو تضعف هذه العمليات وقد يمتد نشاطها ليشمل جزءا محددًا أو أجزاء مختلفة من القشرة المخية تهئ للكائن الحي الإستجابة الكلية المتكاملة والمستدعاة بأثر المنبهات الخارجية ويفسر ذلك نتيجة تكوين نمط محدد من الإرتباطات العصبية الداخلية يعرف بالعمليات العصبية ذات التكوين المجسم الدماغى للأشياء والمفاهيم التي توجد في العالم الخارجي .

ثانيا : الوصلة العصبية وتفسير التعلم

1- نظرية ثورنديك:

تنسب تلك النظرية إلي العالم الأمريكي إدوارد لي ثورنديك Edward Lee thordike وهو أول من حصل من تلاميذ جيمس كاتل علي درجة الدكتوراه 1898 وكان قد تخرج من كلية المعلمين بجامعة كولومبيا . وإن كان بافلوف قد أثري المنهج العلمي التجريبي في دراسة النشاط العصبي الراقى ، فإن ثورنديك يعتبر أول من أوضح أهمية التدعيم الذي يعقب الإستجابة في بناء السلوك الإنساني .

تفسير ثورنديك للتعلم:

تقوم النظرية أساسا علي المعارف الفسيولوجية التي تم تقديمها في الفصول الأولى من الكتاب : الخلية العصبية - الأعصاب الحسية والحركية والرابطة .
ويرى ثورنديك أن التعلم ، في رأيه ، لا يقرر علاقات عصبية جديدة لم تكن موجودة وإنما هو عملية تسهيل في وظائف الأعصاب من خلال الوصلات العصبية Synapses ، فتلك الوصلات العصبية هي التي تمر بتغيرات فسيولوجية تصاحب حدوث التعلم .

وقد مرت نظريته في ثلاث مراحل أساسية هي:

- 1- عرض فرض الإرتباط وتفسير التعلم علي أساس قانوني "الأثر" "والتدريب" .
- 2- وشهدت المرحلة الثانية دحض قانون التدريب وعدل فيها قانون الأثر وأضاف القوانين الثانوية ، التي فسرت التعلم البشرى .
- 3- أما المراحل الثالثة نادى فيها ثورنديك بفرض الإنتشار والتشتت .

أما محور فكر ثورنديك من الناحية المنهجية يقوم علي أن عالم النفس لابد وأن ينصب إهتمامه علي ما يمكن ملاحظته فعلا بطريقة قابلة للقياس العلمي الدقيق فهو صاحب المقولة الشهيرة " إن كل ما يوجد بمقدار وكل مقدار يمكن قياسه " .

تجارب ثورنديك :

قام بتجارب علي الأسماك والقطط :

وأشهر تجاربه هي تلك التي قام بها علي القطط بتصميم نوع من الأقفاص أو الصناديق الميكانيكية وفيها القط جائع (دافع) في القفص ويحاول الوصول إلي الطعام الذي يراه أمامه ولا يستطيع الوصول إليه بسبب عائق (باب مغلق) يمكن فتحه بعدة طرق ، فإذا فتح الباب حصل علي الطعام (يترك أثرا طيبا) ومن ثم يزداد إحتمال ظهور تلك الإستجابة التي فتحت الباب في المرات التالية ، وحتى يضمن إستمرار وجود دافع فقد بلغت الفترة الزمنية بين الوجبة والأخرى ثلاث ساعات .

ويشير أحمد زكي صالح 1969 إلي أن التعلم حدث بعد 24 محاولة يقوم بها القط ، ثلاث منها قد ثبت فيها زمن الوصول للطعام . أما التعلم فهو يقاس بمدى التحسن في أداء الحيوان عن طريق حساب زمن المحاولة فقد بلغ زمن المحاولة الأولي 160 ثانية (مائة وستون ثانية) ووصلت بعد 21 محاولة إلي سبع ثواني وقد فسر ثورنديك إنخفاض الزمن التدريجي في شروط تجريبية دقيقة من خلال قانوني التدريب والأثر حيث تقوى بعض الإرتباطات العصبية المسؤولة عن ظهور الإستجابة (الأعصاب والعضلات المشتركة في فتح باب الصندوق) بينما تضعف إرتباطات عصبية أخرى ويتضمن قانون الأثر في عبارات ثورنديك "حينما يحدث إرتباط بين موقف و إستجابة ويصاحب ذلك أو يتبع ، بحالة إشباع ، فإن قوة الإرتباط تزداد إما حينما يصاحب الإرتباط أو يتبع بحالة ضيق ، فإن قوة الإرتباط تضعف وتقل ويختلف تأثير التقوية في حالة الإشباع أو تأثير الإضعاف في حالة الضيق ، علي إرتباط عصبي ما تبعا لإقتراب الإرتباط الأصلي منه أو بعده عنه" .

ولا شك أن حدوث التعلم علي حالة الإستعداد Readiness التي تكون لدى الكائن الحي وقت حدوث التعلم ، وقد أفرد ثورنديك ثلاثة إحتتمالات لمعنى الإرتياح والضيق هي :

- أ- عندما تكون الوحدة العصبية علي إستعداد للسلوك أو العمل فإن سلوكها يريح الكائن الحي .
- ب- وعندما تكون الوحدة العصبية علي إستعداد للعمل فإن عدم عملها يضايق الكائن الحي .
- ج- حينما تجبر الوحدة العصبية علي العمل يجعل الكائن الحي في حالة ضيق .

وجدير بالذكر أن ثورنديك عندما عدل قانون الأثر فقد أقر قيمة أثر المكافأة أو الراحة النفسية في إحداث التعلم علي حين حذف العقاب حيث أنه لا يؤدي إلي التحسن في الأداء . (راجع مراكز المكافأة والعقاب عندما أوضحنا الأسس الفسيولوجية للتعلم) .
وقد ظهرت تطبيقات عديدة في مجال تربية الإنسان - تشكيل المخ - خصوصا فيما يتعلق بالتدريب في مجال التأهيل العلمي والنفسي المرتبطة بتحقيق أمثل شروط يتعلم الفرد السليم والمعوق .

2- التغيرات التي تحدث في المخ بالتدريب والخبرة :

إن كان ثورنديك منذ عام 1933 قد ركز بشدة علي الوصلات العصبية synapses كمحور هام في تفسير عملية التعلم فإنه يعتبر من أوائل الرواد الذين أشاروا إلي أهمية معرفة ما يدور داخل الوصلات قبل وبعد حدوث عملية التعلم ومنذ بداية الخمسينيات ظهرت دراسات عديدة أكدت أن التدريب المقصود وغير المقصود داخل بيئات تختلف في درجة ثراء المثيرات بها لابد وأن يؤدي إلي تغيرات وفروق يمكن قياسها للتغيرات التي تحدث بالوصلات العصبية ومادة

المخ homogenate of the Brain ، وتخص تلك التغيرات كيمياء الخلية العصبية وخصائصها البنائية .

(رينر ، روزينفايچ Renner & Rosenzweig 1987) وقد حاول الباحثين الكشف عن إرتباطات الفروق الفردية في حل المشكلات لدى الفئران ومستوى نشاط إنزيم الإستيل كولين (AChE) acetylcholinesterase في القشرة المخية .

وقد أشار روزينفايچ وكريخ في دراسة قاما بإجرائها في الستينات إلي أنه كلما زادت صعوبة المشكلات التي تقوم بحلها مجموعات محددة من الفئران ، كلما إرتفع مستوى إنزيم الإستيل كولين في القشرة المخية . وقد قوبلت تلك الدراسات بنقد أساسي يفيد بأن احتمال إرتفاع مستوى هذا الإنزيم يرجع إلي الفروق النوعية التي تخص أنواع تلك الفئران ولا يمكن إرجاعه إلي التعلم .

وقد أدت تلك النتائج إلي المزيد من الدراسات التي إختارت ثلاثة شروط بيئية مختلفة يخضع لتأثيرها الفئران هي :

- 1- مجموعة قياسية تخضع فقط لشروط الطعام والماء عددها "2" من الفئران وهو الطرف الأمل لحيوانات التجارب الذي يعمل علي الإحتفاظ بالسلوك العادي .
- 2- والمجموعة الثانية بلغ عددها إثنا عشر فأرا تعيش في قفص واحد وسط بيئة غنية من المنبهات والأشياء التي كانت تتغير كل يوم .
- 3- أما الشرط الثالث فيمثله فأر واحد معزول .

وبعد الإنتهاء من فترة الإعاشة في تلك الظروف والتي تراوحت من 25 – 80 يوم تم تشريح كل من فئران الشروط الثلاثة – وكانت النتائج مثيرة:

- إرتفع مستوى إنزيم الإستيل كولين عند مجموعة الشرط الثاني – بيئة غنية بالمثيرات مقارنة بالشرط الأخير

(بيئة تفتقر إلي المنبهات حيث يعيش الفأر في عزلة) .

- ظهرت نتائج مثيرة غيرت المفهوم السائد منذ بداية القرن العشرين حيث إزداد وزن القشرة المخية عند فئران الشرط الثاني – البيئة الغنية.

- إزداد سمك القشرة المخية بدرجة طفيفة في مجموعة الشرط الثاني الخاص بالبيئة الفقيرة .

- ترتفع عدد أشواك (تفرعات) الشجيرات العصبية عند مجموعة البيئة الثرية مقارنة بالمعزولة . وتعني تلك التجربة أن الحرمان المعلوماتي من المثيرات والخبرات يؤدي إلي عدم نمو المخ في الإتجاه الصحيح الأمثل المطلوب لتأدية وظائفه.

وعلي العكس فإن ثراء البيئة والمنبهات الخارجية والتغيرات المستمر والتنوع في الخبرات يؤدي إلي تغيرات كيفية وكمية ملحوظة في القشرة المخية.

وعلي أساس ما قدمته نظرية الجشطالت Gestalt Psychology فإن أي خبره إدراكية أو إدراك لخبرة في موقف تعليمي يترك أثرا Trace في المخ وذلك الأثر يعكس البناء الكلي المدرك (كوفكا 53) وقد صاغ الجشطالت هذا المبدأ في ما يعرف بالتشاكلية Isomorphism الخاص بتكويني الجشطالت المخي .

ويمكننا إذن نقف علي عدة أمور هامة في تفسير ثورنديك للتعلم أبرزها أنه كان محقا في تأكيده علي الوصلة العصبية من ناحية إنها أساس عصبي فسيولوجي ضروري لفهم التعلم وتشغيل وتخزين المعلومات بمصطلحات العصر الحالي ، ولكنه لم يكن علي حق عندما قال " وليس المقصود تقرير علاقات عصبية جديدة " . وقد أثبت مؤلف هذا الكتاب في رسالة الدكتوراه عام 1976 مستخدما منهجا يقوم علي إستقبال ذبذبات من المخ كنظام كلي – علي مستوى النظام وليس الوحدة العصبية – أن عدد الإتصالات بين مراكز المخ يرتفع عندما يقوم

الفرد بجل مشكلة عقلية . وعلي الرغم من ذلك التقدم الهائل في أساليب دراسة وملاحظة الحالة الوظيفية للمخ فإن ما نعرفه لا يمثل سوى نقطة في المحيط .

ثالثا: التعلم والنصفين الكرويين بالمخ

ذكرنا أن المخ هو عضو النشاط النفسي وعلي الأخص القشرة المخية بالنصفين الكرويين Two-Hemispheres وكذلك فإن الإنسان ببناء جهازه العصبي المعقد يمثل بلا جدال المعلومات ، التي يتم تشغيلها من خلال المخ حيث يتم ممارسة العمليات النفسية . ومما لا شك فيه أن البيئة الخارجية بجميع أبعادها الفيزيائية و الإجتماعية تمثل المصدر الرئيسي للمعلومات ولذلك فإننا عند ممارسة أي نشاط نفسي سواء كان عقليا معرفيا أو مزاجيا إنفعاليا فإننا نقوم بتشغيل ما تم إستقباله وإحتزانه وتنظيمه من معلومات كما أوضحنا من قبل . والتربية السليمة مقصودة أم غير مقصودة تمثل أهم الركائز الأساسية لتشكيل الشخصية الإنسانية ومن ثم كان لمحتوى المنهج Curriculum دور خطير في تنظيم عمل النصفين الكرويين بالمخ ، علي أساس أن إدخال معلومات محتوى المنهج يتم من خلال التعلم والتدعيم . والسؤال المطروح للمناقشة الآن – هل أمكن للعلم أن يتعرف علي طبيعة عمل النصفين الكرويين بالمخ علي الأقل فيما يختص بنوع المعلومات التي يتم تشغيلها داخل كل من نصف الكرة اليسار Left-Hemisphere ونصف الكرة اليمين Right-Hemisphere . هل يؤدي كل من نصفي المخ نفس الدور والوظيفة بالنسبة لنوع المعلومات ؟ لقد ظل الفلاسفة وعلماء السلوك لفترة طويلة يبحثون عن وحدة الإنسان و فرادة الإنسان ظهرت لأنه المخلوق الوحيد مستقيم القامة والذي يمشي علي رجلين ومن ثم هو القادر علي ممارسة اللغة والمنطق وجميع ألوان النشاط الفني والإبتكاري . والتجارب الحديثة في العلوم السلوكية تشير إلي أن أهم الملامح الرئيسية الفردية للنوع الإنساني تكمن في ما يمكن تسميته مجازا بالعقل ثنائي الكاميرا Bicameral mind . ويعني ذلك أن لكل من النصفين الكرويين بالمخ نمطا إدراكيا معرفيا يتميز به عن الآخر من حيث نظام البرمجة ونوع محتوى المعلومات وكأن كل نصف كرة يقوم بتصوير العالم الخارجي كل حسب نمطه الإدراكي المعرفي .

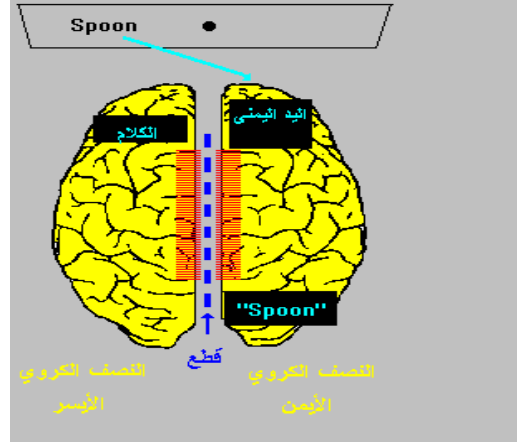
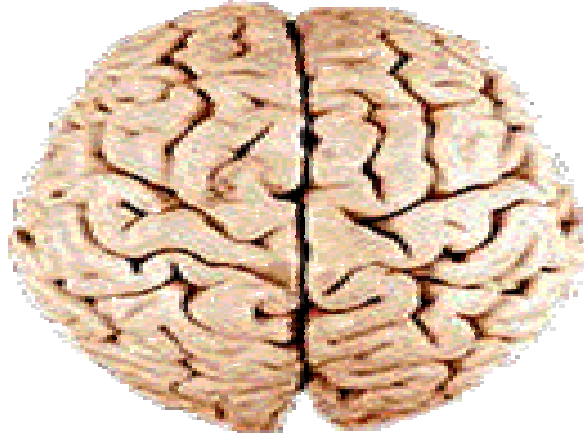
النصفين الكرويين والنمط الإدراكي المعرفي:

تؤكد جميع الدراسات الإلكتروفسيولوجيا أن النشاط الكهربائي الذي يمكن تسجيله من فروة الرأس يأخذ أطوارا تعكس أونتوجينية التخصص النصف كروي ، (جرويل وآخرون سنة 1973 جاردينر سنة 1973 ، مولفيز 1973) .

فمن الممكن ملاحظة إستجابة كل من النصفين الكرويين عندما يبلغ الرضيع حوالي عام ويعتبر جرويل من بين الأوائل الذين أوضحوا تمايز النشاط النصف كروي عند الأطفال . عندما تم تعرضهم لأصوات موسيقية (نشاط نصف الكرة اليمين) أو الكلام – نشاط نصف الكرة اليسار ويؤكد كل من الباحثين المذكورين أعلاه حقيقة أساسية تنحصر في كلا من النصفين الكرويين يصلح للوظائف اللغوية فقط خلال الخمس السنوات الأولى تقريبا من حياة الطفل ،أما بعد هذا فإن خاصية النوع الوراثية تعمل علي إنتصار نصف الكرة الشمالي فيما يختص بإكتساب اللغة . ولهذا تعرف بنصف الكرة المهيمن .

إلا أن تمايز كل من النصفين الكرويين في مدى صلاحية أي منهم لنمط إدراكي ومحتوى نوعي من المعلومات يحدد مسئولية كل من النصفين الكرويين والخصائص المعرفية لها . وجميع الأبحاث التي أجراها كل من جراي وولتر سنة 1967 ، أشيهارا ديالوجان تراباني سنة 1969 – 1970 ، و فوجل 1968 ، و أشيهارا سنة 1972 وغيرهم من الباحثين . قد

توصلت إلي وصف للتخصص النصف كروي Hemispheric specification كنمط إدراكي نسوقه في السطور القادمة (أولي Olee سنة 1977) .



1- نصف الكرة الشمالي : Left hemisphere

ويطلق عليه أحيانا نصف الكرة المهيمن Dominance وقديما سمي بنصف الكرة الإرسطالي نسبة إلي أرسطو وعلم المنطق وتشارك أساسا في الوظائف التحليلية Analytical الوظائف اللفظية ، عمليات الإدراك المتتالية . كالكتابة والغة والكلام . وكذلك فإن نصف الكرة الشمالي يعتمد كنمط إدراكي علي المنطق الرقمي Digital ذلك أن المعلومات التي تصل إلي نصف الكرة الشمالي يتم تشفيرها بصورة أقرب ما تكون إلي المنطق الرقمي . كما يشترك في عملية الإستدلال المنطقي Logical reasoning والوظائف العلاقية Related function وكل من المعلومات السابقة تصلح لإتخاذ القرار المنطقي الذي يحقق البقاء .

2- نصف الكرة اليميني : Right hemisphere

ويطلق عليه أحيانا غير المهيمن Indominance أو نصف الكرة الأفلاطوني نسبة إلي أفلاطون . أما النمط الإدراكي المعرفي لمحتوى المعلومات المرتبطة به والذي ظهر من نتائج الأبحاث التجريبية في هذا الصدد ليتصف بأنه يقوم المحاكاة Analogical (في شكل كميات فيزيقية بخلاف نصف الكرة اليسار الذي يعتمد في برمجة المعلومات علي نظام رقمي "قانون الكل أو لا شيء") .

كذلك فإن نصف الكرة الأيمن يغلب علي عملياته طابع التخليق Synthesis ومن جهة أخرى يظهر إرتباطه بالأداء غير اللفظي nonverbal .

وإذا ما تناولنا المعلومات البصرية – المكانية visuo-spatial لوجدنا أن نشاط نصف الكرة اليميني يتصف بنمط التأثير الماسح Scanning للصيغ الجشطلنتية التي تشترك في الدلالات الرمزية والتحويرية .

وبالنسبة للتفكير يتصف بأنه حدسي Intuitive وأخيرا يرتبط نصف الكرة اليميني بعمل الصورة Image-making من جانب وبالنمط الموسيقي Musical-mode من جانب آخر .

وعلي الرغم من أن هناك العدد الهائل من الأبحاث التي تؤكد ذلك التوظيف التخصصي لعمل النصفين الكرويين إلا العلم ما زال يتطلب المزيد من الأبحاث العلمية التي تبحث في نظام الشفرة Coding system التي يتحدث بها كل من النصفين الكرويين .

ولا يصح علي الإطلاق أن نفصل بين الوظيفة التكاملية لعمل كل منها فأي نشاط لا بد وأن يصدر عن التكامل الوظيفي لعمل المخ فعملية تشغيل المعلومات information Processing

لا يمكن أن تصل إلي أعلى مستوى من الكفاءة إلا بالتكامل الوظيفي بين جميع أجزاء المخ ومن المسئول عن المعلومات التي تصل إلي النصفين الكرويين وبالتالي المسئول عن التكامل الوظيفي لها ؟ والإجابة العامة تتمثل في التربية كعملية يتم من خلالها حدوث التعلم . فالتربية كما يوضح أزلبي ماك كاب 1977 ، تلعب دورا هاما ورئيسيا في المدخلات التي تقدم إلي الفرد في مراحل النمو المختلفة .

وكثير من المتاعب والمشاكل داخل المجتمع بجميع أفرادها يمكن أن ترجع إلي الفشل في أحداث التكامل بين كلا النمطين المرتبطين بكل من نصف الكرة اليسار واليمين .

ويبدو أن عدم الوصول إلي نظام اجتماعي متكامل يقترن بقصور التكامل بين النصفين الكرويين علي مستوي الفرد وعلي مستوى المجتمع . التربية تمثل نقطة البداية من خلال تغيير المدخلات Inputs التي تتمثل في محتوى المنهج Curriculum ونسبة الذكاء I.Q كمفهوم أساسي في علوم التربية التقليدية مغزاه هو النسبة بين العمر العقلي أو المعرفي والعمر الزمني . وفي هذه الحقيقة بعد أن أصبح مصطلح الذكاء يتم تحديده وتعريفه بصورة متزايدة بلغة مقدرة كل من نصفي الكرة اليسار واليمين . فإن نسبة الذكاء I.Q أصبحت تعني في جوهرها نسبة مقدرة Capacity نصف الكرة اليسار إلي مقدرة نصف الكرة اليمين منسوبة للعمر . والأطفال في أغلب النظم التربوية يتم انتقاؤهم علي أساس نسبة الذكاء (التحيز إلي نمط نصف الكرة اليسار) ثم يتم وضعهم في تلك المواقف التعليمية التي تعمل علي إستثارة نشاط نصف الكرة اليسار ويتم تدعيم إستجاباتهم علي هذا النحو أيضا حتى يمكن أن تظهر عليهم الفائدة من استقلال تنشيط نصف الكرة اليسار وبالتالي فهم يخرجون إلي المجتمع الذي قد يتوقع أن يتصرفوا غالبا فيه وكأن ليس لهم نصف كرة يمين كان من الممكن أيضا استغلاله والاستفادة منه .

أما هؤلاء الأطفال الذين لا يحصلون علي درجات في إختبارات الذكاء " لتقدير نسبة الذكاء " I.Q يمكن أن يكون لديهم نقص عام في مقدرة القشرة المخية علي تشغيل المعلومات (بلغة علم النفس الفسيولوجي) أو قد يكون لديهم عدم كفاءة بالنسبة لنصف الكرة اليسار بينما يكون نصف الكرة اليمين في حالة تامة يمكن توظيفها إذا ما تعرض إلي محتوى يستثير نشاطه الوظيفي . وفي كلا الحالتين فإن ما تعرضوا له من خلال عملية التربية لم يتح لهم الفرصة لتنشيط وتشغيل المعلومات بالنصفين الكرويين مما أدى إلي إنخفاض ما حصلوا عليه من نتائج الإختبار

والنتيجة النهائية لهذا الإنتقاء غير الطبيعي هو فقدان لمصادر الإنسان وفقدان لإمكانياته (أي إمكانية عمل النصفين الكرويين أو تم تغذيتها بالمعلومات الخاصة بها) وبالتالي ضياع للطاقة الإنسانية .

وعموما إذا لم نضع في الإعتبار خصائص عمل النصفين الكرويين Hemisphere والفترات الحرجة التي يمكن أن تسبب فوات الأوان لاكتساب المهارات العقلية المعينة ، فإننا بذلك لا نعطي الفرصة للإستفادة من ذلك البناء المعجز للقشرة المخية .

وبعد هذا العرض عن التخصص النوعي ومحتوى المعلومات بكلا النصفين الكرويين أجد أنه من الضروري طرح تساؤل عن دور محتوى المنهج Curriculum أن المناهج الدراسية لا بد وأن تهتم بالدرجة الأولى وبلا قيد أو شرط بوظيفة تداخل العلوم Interdisciplinary function ذلك هو المخرج لبناء العقل والشخصية الإنسانية بأقصى ما توفره إمكانيات المخ .

لا بد وأن يوضع محتوى كل مادة في ضوء محتوى المواد الأخرى حتى المواد الأخرى حتى يتكون في النهاية سيمفونية ذات هارموني وإنسجام تحقق التكامل الوظيفي لتشغيل المعلومات بالمخ هل أن الأوان لوحدة جميع فروع العلم داخل المدرسة ؟

فالإختلافات الحادة بين أفراد مجتمع ما تظهر نتيجة أن محتوى المنهج في أغلب نظم التربية يعمل علي إستثارة وتنشيط نصف الكرة الأيسر بالمخ ، بدون وعي من القائمين علي وضع المناهج وتنظيمها . إن للمنهج دورا رئيسيا وخلاقا في الوقاية النفسية للفرد عندما تتيح المنهج بمحتواها المتسلسل والمنظم الفرصة لتكامل وظائف كل من النصفين الكرويين بالمخ ، وبذلك

نكون قد حققنا أعظم شروط الصحة النفسية للفرد وبالتالي أيضا يمكن حل العديد من المشاكل التطبيقية للوصول إلي أقصى صورة للإستفادة من إمكانيات الإنسان .
ولكي تتضح العلاقة بين التعلم والنصفين الكرويين بالمخ ، فإنه من الضروري معرفة أثر الخلل الوظيفي لعمل المخ علي التعلم والذكاء والذي ناقشه من خلال عرض حالات توضح تلك العلاقة .

أثر خلل النصفين الكرويين بالمخ علي التعلم والذكاء :

يعرض وليم جاديس 1980 حالات الخلل الوظيفي للمخ التي يصاحبها بصورة مباشرة إضطرابات في الوظائف العليا الإدراكية والتعلم وسوف نقدم بعض هذه الحالات حتى تتضح لنا ثلاثة حقائق أساسية هي :

- 1- أن المخ هو الذي يتعلم فعلا فهو عضو النشاط العصبي الراقى (إدراك - تخيل - تذكر - وعي) .
- 2- أن المخ بطبيعته يعمل : إما بصورة كلية متكاملة كوحدة شاملة كما أن هناك تمركز دقيق في وظيفة كل جزء منه .
- 3- إن الوسائل النفسية من إختبارات ومقاييس للأداء ضرورة حتمية تسير في خط متبادل مع المؤشرات الفسيولوجية و الإختبارات النيورولوجية حتى تتجح التطبيقات العلمية في التنبؤ والعلاج الضروري السلوك الإنساني . فالعصر الحالي يمثل عصر التكامل والتداخل بين التخصصات .

الحالات:

1- خلل نصف المخ الأيسر Left-Hemisphere dysfunction

الطفل سام Sam ولد عام 1954 وقد قدر أخصائي الأعصاب أهمية معمل علم النفس في تقييم حالة هذا الطفل ، وبالفعل تم إرساله إليه وكان عمره آنذاك إثني عشر عاما ، والطفل سام يعاني أساسا من ضعف التحصيل الأكاديمي ، ونوبات الصرع - سام الأخ الأوسط بين ثلاثة أطفال ولد بشكل طبيعي. وعندما بلغ عمره ستة أسابيع ظهرت عليه أعراض إلتهاب سحائي في المخ مع احتمال ظهور التشنجات وبعد مرض شديد تم شفاؤه جيدا حتى بلغ عشر سنوات حيث ظهرت التشنجات للمرة الثانية .

وأكد الفحص الدقيق أن نوبات الصرع تبدأ في الظهور بالجانب الأيمن من الجسم حيث تبدأ الحركة الإرعاشية في يده اليمنى ورجله اليمنى كذلك بصورة لا إرادية وفي خلال لحظات تمتد النوبة لتشمل كلا الجانبين ، وذلك يوضح أن بؤرة الصرع توجد في نصف المخ الأيسر (خلل وظيفي في النصف الأيسر من المخ) ومن المعروف علميا كما وضحنا سابقا أن إستئثار النصف الأيسر بالمخ يؤدي إلي تنشيط الجانب الأيمن من الجسم ، وتنتشر العاصفة الكهربية بالقشرة المخية تدريجيا بشكل ثنائي الجانب Bilateral (النقاط المتماثلة في كلا النصفين) ثم تصبح النوبة معممة ذلك لتشمل المخ كله .

وقد أكدت رسومات المخ بدقة وجود عدم إنتظام شديد في إيقاع ذبذبات المخ في منتصف المنطقة الصدغية Temporal بنصف المخ الأيسر .

وتمت معالجة طيبيا بالأدوية المضادة لنوبات الصرع (في عمر سبع سنوات) . ومن الناحية النفسية النمائية فإنه كان فيما عدا أعراض إضطراب اللغة ، فيتحدث قليلا وكان يجد صعوبات باللغة في ذكر أي كلمات لغوية حتى ما بعد العام الثاني . وعندما وصل إثني عشر عاما كانت اللغة ما زالت متعثرة وكتب الأخصائي النفسي السكومتري "إن سام غير إجتماعي للغاية ، وليست لديه القدرة علي الإتصال بالآخرين ، يميل إلي الإنسحاب" ، ومن ناحية الإمكانيات العقلية

فقد أظهر إستمتاعا بالأداء علي الإختبارات الفرعية العلمية حتى أنه كان يبتسم من وقت لآخر عندما ينتهي من إختبارات تصميم المكعبات .

بينما واجه صعوبات شديدة في الإختبارات اللفظية ، كما كانت له عادة غريبة تتمثل في وضع أحد يديه بشكل مقعر فوق فمه أثناء الحديث . وبالطبع فإنه كان خجولا لا يريد أن يراه أحد أثناء الكلام ، لا يقول إطلاقا أثناء تطبيق الإختبارات : لا أعرف أولا أستطيع ولكنه ينتظر فقط . وقد أظهر نتائج مقياس وكسلر عن ذكاء لفظي بلغت 87 علي حين وصلت نسبة الذكاء العلمي لديه 110 ، وهذا يشير إلي تفوق واضح في القدرات المكانية والتخيل الفراغي . كما كانت درجات مرتفعه بالطبع علي إختبارات تكلمة الصور والذاكرة البصرية . وبالإضافة إلي ذلك فقد أظهرت الإختبارات النيوروسيكولوجية أنه جيد في الأداء علي الإختبارات : الحسية – الحركية ، زمن الرجوع ، التوجه الخاص باليمين واليسار إستخدام الأصابع .

وقد إستمر تدريب ومتابعة هذا الطفل حتى بلغ عشرين عاما لتصبح نتائج الذكاء في صالح الذكاء العلمي بالطبع حيث وصلت نسبة الذكاء العلمي 132 مقابل 80 للذكاء اللفظي ، وجدير بالذكر أن دور المدرس الذي كان يباشره في المراحل العلمية قد حقق تغيرا ملحوظا علي أساس تقديم مهام نصف المخ الأيمن كمادة تعليمية (جغرافيا ، هندسية ، تصميم) .

لماذا تحسن سام ؟

يمكن إرجاع نجاح سام فيما بعد بالنسبة لتخصص الميكانيكا ورسم الخرائط إلي :

- 1- عدم تعنت الطبيب المعالج الذي إستطاع أن يفهم حدود دوره في العلاج .
- 2- مساعدة الأسرة بتوجيه من الأخصائي النفسي .
- 3- المعلومات الرائعة التي قدمها الأخصائي النفسي عن قدراته العقلية وذكائه وشخصيته .
- 4- التعاون البناء بين الأسرة ، المدرسة ، الأخصائي النفسي ، الطبيب .

وأخيرا نجح سام في ممارسة الأعمال الميكانيكية والرسم الهندسي بنجاح جعله يعيش حرا كريما .

2- خلل نصف المخ الأيمن Right – Hemisphere dysfunction

عندما بلغ وييل Will الثالثة عشر من عمره لم يحاول المسئولون (أخصائي نفسي ، طبيب أعصاب) ربط الإعاقة العصبية لديه بمشكلات التعلم في المدرسة وأظهرت الإختبارات المختلفة أن مستواه معقول بالنسبة للمقررات الأكاديمية فيما عدا المهام التي تتطلب مهارات مكانية وكننتيجة لذلك كان يشعر بالإحباط والقلق مع شعوره الذاتي بأنه قد يبدو غيبا ، أما عن والديه فقد أصابتهم الحيرة وقد أصبحوا عدائيين نحو المدرسة لأنها لا تساعد ابنهم الوحيد . وقد أوضحت تاريخ الحالة أن وييل Will قد ولد مبكرا بحوالي شهرين قبل الميعاد المحدد ، حيث تمت رعايته في الحضانة مدة سبع أسابيع . وعندما بدأ يقف وقد بلغ من العمر 18 شهرا (عام ونصف) لوحظ أنه لا يستطيع أن يضع قدمه اليسرى علي الأرض . تم تشخيص الحالة علي أنها شلل جزئي مخي خفيف مع ظهور زيادة في نغمة عضلات اليد والرجل اليسرى وفي الثالثة عشر من عمره أظهر رسم الخ EEG وجود خلل في إيقاع المخ الكهربائي في الأجزاء الجدارية و المؤخرية والقشرية الحركية بنصف المخ الأيمن . كما أوضحنا الفحص الكلينيكي أن قبضة اليد اليمنى طبيعته أما اليسرى فكانت ضعيفة لحد ما .

تناول الحالة:

يتضح من العرض السابق أن حدوث إصابة أو أذى في القشرة المخية قد أدى إلي ظهور اضطرابات واضحة في سلوك وييل Will والآن ما هو دور كل من الأخصائي النفسي والمدرسة في التعامل مع مثل هذه الحالات :

ما الذي يقدمه الأخصائي النفسي ؟

يقوم الأخصائي بقراءة جميع الملاحظات الواردة في سجل حالة الطفل لكي يحدد طبيعة الأدوات السيكومترية الموضوعية التي يجب أن يستخدمها . وفي هذه الحالة قام الأخصائي بتطبيق مقياس وكسلر الذي أظهر أن ذكاء وييل Will اللفظي بلغ 110 علي حين لم يتعد ذكاؤه العلمي 69 (قارن بين تلك الحالة وحالة خلل نصف الخ الأيسر) أما أداءه علي الإختبارات الفرعية العلمية فكان سيئا للغاية في تصميم المكعبات وتكملة الصور وإختبار المتاهة , كما أنه لم يتمكن أن يرسم من الذاكرة الأشكال التخطيطية الهندسية في إختبارات بنيتون Benton بالإضافة إلي سوء نسخة لرسم الصليب اليوناني المعروف . وجدير بالذكر أنه كان متفوقا في الذاكرة السمعية والإدراك والتمييز السمعي سواء إرتباط ذلك بالمحتوى اللفظي أو المحتوى غير اللفظي .

واضح أنه يعاني شديدا من حالة عطل في نصف المخ الأيمن والأداء سيئ علي الإختبارات العلمية وهذا المخ المنشق يعمل ككل وفي نفس الوقت يمكنه أن يعمل من خلال أجزائه فالشيء الذي لم يعرفه العلم بعد ، لماذا هذا التخصص النصف كروي Hemispheric specialization فعلى الرغم من أن وييل Will يباشر تماما أي عمل غير لفظي فإنه يمكن العكس بالنسبة للوظائف اللفظية فقد كان ناجحا في اللغة والعلوم الإجتماعية والعلوم (فقط الأجزاء اللغوية) فهو يسير في الحياة بنصف مخه الأيسر فقط .

وهكذا تستطيع البرامج المدرسية أن تقدم له ما يتعامل معه من خلال اللغة حيث يبدو للآخرين وأن له قدرات خاصة في التعامل مع المحتويات اللفظية وهذا يظهر دور المدرسة التربوية الخاصة في وضع البرامج التعليمية التي تتناسب حالة النصفين الكرويين بالمخ . ويتبع الحالة في الأعمار المختلفة تبين أن وييل Will قد تحسن في الأداء اللفظي عندما بلغ عشرة أعوام حيث بلغت درجة الذكاء اللفظي 107 أما الذكاء العلمي فقد وصل 71 وعندما بلغ الخامسة عشر من العمر كانت درجات الذكاء اللفظي والعلمي علي التوالي 110 ، 68 ماذا نستنتج من ذلك ؟

1- إن إصابة المخ المبكرة لا بد وأن تؤدي إلي إعاقة التعلم والمشكلة دائما تكمن في سرعة الكشف عن هذه الحالات لذلك فلا بد لمعلمي المدرسة الابتدائية والروضة أن يكونوا علي علم ببعض الملاحظات السريعة التي تشير إلي إحتمال وجود مثل هذه الإضطرابات فهي دائما تنفع ولا تضر بشرط جودة الإعداد لهؤلاء المعلمين فهم يقضون مع الأطفال فترات طويلة كافية لملاحظتهم .

2- إن تغذية المخ بالمعلومات يؤدي دائما إلي تقدمه وتنميته والعكس صحيح فإذا كانت هارمونية التغذية تؤدي إلي قوة بناء الجسم فإن هارمونية تغذية المخ بالمعلومات المتنوعة والأنشطة المختلفة لا بد وأن تؤدي إلي قوة العقل وتنمي القدرات العقلية المختلفة كما أن حرمان المخ من المعلومات المطلوبة له تؤدي إلي خمود وظائفه وإخماد نشاطه .

التطبيقات:

أولا : التطبيقات الخاصة بنظرية بافلوف:

- 1- استخدام مبدأ الإقتران في تعليم كثير من أساليب السلوك والمهارات كما في تعلم النطق الصحيح للكلمة وطريقة كتابتها .
- 2- تعتبر عمليتي التعميم والتميز من العمليات الهامة التي يمكن الإستفادة منها في تعلم الكثير من الحقائق والمعارف في أي منهج دراسي عن طريق إدراك أوجه الشبه والإختلافات بين هذه المعلومات .
- 3- من التطبيقات الهامة للسلوك الشرطي إستخدامه في العلاج السلوك وتعديل السلوك حيث تقوم طرق العلاج علي المبادئ الأساسية للإشتراط الكلاسيكي علي سبيل المثال :
 - تكوين ما يسمى بالإشتراط المضاد بمعنى العمل علي تكوين إستجابة شرطية جديدة بدلا من الإستجابة غير المرغوب فيها .
 - كذلك إستخدام الإشتراط في علاج حالات التبول اللاإرادي .
 - كذلك إستخدمت مبادئ الإشتراط في علاج إدمان المشروبات الكحولية .
- 4- كذلك تقوم فكرة الإعلانات التليفزيونية علي المبادئ الأساسية للإشتراط . كما أن سيكولوجية الإشاعة ونظريات غسيل المخ تقوم بأكملها علي المبادئ الأساسية لنظرية الإشتراط الكلاسيكي لبافلوف .

ثانيا: التطبيقات الخاصة بنظرية ثورنديك :

- 1- لفت ثورنديك النظر إلي أهمية التعلم عن طريق العمل والممارسة للخبرة المتعلمة وبذلك أسهمت تلك النظرية في وضع التدريب كأساس للتعلم في شتي المجالات – فقد ظهرت تطبيقات عديدة في مجال تربية الإنسان – تشكيل المخ – خصوصا التدريب في مجال التأهيل العلمي والنفسي .
- 2- تؤكد نظرية ثورنديك علي ضرورة التدرج في التعلم من السهل إلي الصعب ومن الوحدات البسيطة إلي الأكثر تعقيدا وإعطاء الفرصة الكافية للمتعلم في شكل ممارسة المحاولة والخطأ .
- 3- كما يؤكد ثورنديك علي ضرورة ربط الخبرات المراد تعلمها ببعضها البعض لكي تصيح ذات قيمة وظيفية في حياة الفرد .

ثالثا التطبيقات المتعلقة بالتخصص النصف كروي :

- 1- ضرورة الإهتمام بالدرجة الأولى بوظيفة تداخل العلوم من خلال بناء وتصميم المناهج الدراسية التي تحقق هذا الإمتزاج وذلك لبناء العقل البشري والشخصية الإنسانية بشكل متكامل يستخدم أقصى إمكانات المخ البشري المتاحة .
- 2- لا بد أن يتم بناء وتصميم المناهج الدراسية لكي يتيح الفرصة لتحقيق التكامل بين وطائف كل من النصفين الكرويين بالمخ .
- 3- الإستفادة من التخصص الوظيفي للنصفين الكرويين والعلاقة بينهما في الوصول لفهم أعمق للحالات الخلل الوظيفي للمخ واضطراب السلوك ومن ثم تحديد طرق العلاج المثلى .
- 4- ضرورة إعداد المعلم بالنظام التكاملي فهو مطلب حتمي لتجهيز المعلومات في المخ البشري .