المحاضرة الثالثة

نظرية الاشتراط الاجرائي Operant conditioning theory

(بوريس فريدريك سكنر)

يتميز سكنر بين نوعين من السلوك

1-السلوك الاستجابي Respondant Behavior

ينشأ هذا النوع من السلوك نتيجة وجود مثيرات محددة في الموقف السلوكي فتحدث الاستجابة بمجرد ظهور المثير مباشرة ، فتحدث الارتباط بين المثير والاستجابة ، ويؤكد سكنر أن السلوك الاستجابي لا يحتل الا منزلة بسيطة لا قيمة لها في السلوك الحيوي عامةً والسلوك الانساني خاصةً.

ويسمى سكنر النمط التقليدي للاشتراط الذي استعمل في تجارب بافلوف وجاثري وهل باسم النمط (م) نسبة الى المثير ، لأنه لم يحدث فيه الا استبدال مثير بآخر ، مع ثبوت الاستجابة الذي تسمى بعد ارتباطها بالمثير الجديد بالاستجابة الشرطية .

أما الاشتراط الذي يهتم به سكنر في دراسته هو النمط (س) نسبة الى الاستجابة .

2-السلوك الاجرائي Operant Behavior

السلوك الاجرائي / هو سلوك لا يرتبط بمثيرات محددة ومعينة لاستدعاء الاستجابة الاجرائية بل أنه عبارة عن كل ما يصدره الكائن الحي في العالم الخارجي مثل قيادة السيارة ، ركوب دراجة ، كتابة رسالة الى صديق ، المشي على الاقدام .

وهو سلوك لا يرتبط بمثيرات محددة ومعينة لاستدعاء الاستجابة الاجرائية بل أنه عبارة عن كل ما يصدر عن الكائن الحي في العالم الخارجي ، لذلك نجد أنه اهتمام سكنر ينصب على دراسة الاستجابات ذاتها الصادرة عن الكائن الحي وليس على المثيرات الموجودة في الموقف السلوكي كما في النظريات الارتباطية الأخرى .كما أن تعلم السلوك الاجرائي يعرف ايضاً بالاشتراط Conditioning ولكنه يختلف عن الاشتراط الانعكاسي.

ويُعد سكنر أن الاستجابات التي يقوم بها الكائن الحي هي التي تؤدي الى التعزيز وتسمى هذه الاستجابات **(بالإجراءات الحرة)** لان الكائن الحي حر في أن يؤديها بسرعته الخاصة ، ويعد معدل الاجراء الصادر عن الكائن الحي بمثابة (مقياس للاستجابة).

القانون / إذا حدثت استجابة إجرائية وتبعها تعزيز فأن أمكانية حدوثها ثانية تزيد.

أن اهتمام سكنر كان ينصب أساسا على دراسة الاستجابات ذاتها الصادرة عن الكائن الحي وليس على المثيرات الموجودة في الموقف السلوكي كما في النظريات الارتباطية الاخرى ، ومن دراسة الاستجابات الصادرة عن الكائن الحي يمكن أن نستدل على المثيرات المكونة لهذه الاستجابات وبالتالي فإن التعزيز الذي يلعب دورا مهما في تعلم الاشتراط الاجرائي إنما ينصب على الاستجابة ذاتها وليس على المثير كما عند بافلوف.

فالمثيرات عند سكنر ليست عوامل مستقلة بل هي شبه مستقلة لايمكن تحديدها أو تعميمها سلفا للبحث والتقصي بل يجب أن تفحص خلال التجربة . ويعد سكنر أن السلوك في الاشتراط الاجرائي مكون من وحدات يطلق عليها الاستجابات ، كما أن البيئة التي يحدث فيها السلوك مكونة من وحدات يطلق عليها المثيرات.

جداول التعزيز

اصطلاح يشير إلى النمط الخاص الذي تتبع المعززات الاستجابات ، فإذا كانت مرات التكرار التي تقدم المعززات تتوقف على معدل أطلاق الاستجابات سمي بجدول (النسبة Ratio Schedule) ، أما إذ كانت مرات التكرار التي تقدم المعززات تتوقف على مرور الوقت يسمى بجدول (الفترة Ratio Schedule):

1. **جدول التعزيز ذو النسبة الثابتة:** يقدم التعزيز بعد قيام الكائن الحي بعدد محدد من الاستجابات ، أي أن الكائن الحي الذي يقرر جدوله التعزيزي ، وهذا الجدول يؤدي إلى نسبة أسرع من الاستجابات ، مثلا التعزيز يقدم بعد كل استجابة رابعة أو عاشرة .
2. **جدول التعزيز ذو النسبة المتغيرة:** يقدم التعزيز بعد قيام الكائن الحي بعدد غير محدد من الاستجابات . فمثلا إذا اخذنا معدل بمقدار (5) استجابات فإن المعززات في المتوسط بعد كل (5) استجابات ، ولكن في بعض الاحيان يمكن تعزيز استجابتين متتاليتين ، وفي مناسبات أخرى يتوجب على الكائن الحي أداء (10) استجابات قبل الحصول على تعزيز جديد.
3. **جدول التعزيز ذو الفترة الثابتة** : يقدم التعزيز في فترات زمنية محددة أي أن يمر فاصل زمني ثابت بين تعزيز وآخر ، ومتى انتهت هذه الفترة أو الفاصل تعزز الاستجابة الاولى ، فإذا كانت الفترة دقيقة واحدة فإن الكائن الحي لا يستطيع الحصول على تعزيز إلا مرة واحدة في الدقيقة وبغض النظر عن سرعة الاستجابة وهو يحصل على المعزز كل دقيقة سواء أكانت استجابته سريعة أو استجابة واحدة في الدقيقة ، فإذا انتظر فترة بعد مرور الدقيقة وقبل أن يستجيب فإن التعزيز سيتأخر بهذه الفترة ، ومن خصائص السلوك المنظم لهذا النوع من العزيز وهي أن جدول الاستجابة يميل الى الانخفاض بعد التعزيز مباشرة ولكنه يتزايد بسرعة كلما تقدم زمن التعزيز .
4. **جدول التعزيز ذو الفترة المتغيرة** : في هذا الجدول من الممكن الحصول على التعزيز بصورة أسرع من الفترة الثابتة أحيانا وبصورة ابطأ من الفترة الثابتة أحيانا أخرى ، فإذا كانت الفترة دقيقتين فإن الوقت المتوسط بين تقديم التعزيزين يكون دقيقتين ولكن تقديم التعزيز الواحد قد يكون بعد مدة أقصر أو أطول من دقيقتين ولذلك فإن الطريق الوحيد للتأكد من حصول التعزيزات هو الاستجابة المستمرة مثال صياد يكافيء في فترات متغيرة (تعزيز عشوائي).

والواقع انه من الممكن جعل الحيوانات تعمل من أجل التعزيز (الطعام) بمعدلات تبلغ من الارتفاع حداً تصل معه إلى الخسارة البيولوجية بمعنى أن الطاقة المصروفة في أداء العمل أكبر من المكافأة (الطعام) التي يحصل عليها الحيوان نتيجة جهده في الاستجابة .

جداول التعزيز الثابتة / المستمرة	جداول التعزيز المتغيرة / المتقطعة
– تعد أكثر فاعلية عند بداية بناء السلوك.	– تعد أكثر فاعلية بعد بناء السلوك.
– تحافظ على استمرار السلوك وتكراره.	– محافظتها على استمرارية السلوك أكبر.
– تعد أقل مقاومة للانطفاء.	– تعد أكثر مقاومة للانطفاء.
– يصعب تقديمها باستمرار.	– يسهل تقديمها بين حين وآخر.
– يخمد سلوك الفرد بعد التعزيز.	– يظل سلوك الفرد نشطاً بحثاً عن التعزيز.
– تعمل على ظهور السلوك المرغـوب فيـه وتكراره عند تعزيزه.	– تعمل على خفض معدل تكرار السلوك إذا لم يحصل التعزيز نهائياً.
– تعد أقل اقتصادية من حيث كلفتها.	– تعد أكثر اقتصادية من حيث كلفتها.
– تصبح العضوية أقل نشاطاً وحيوية.	– تصبح العضوية أكثر نشاطاً وحيوية.

أنواع التعزيز

1. **التعزيز الايجابي:** ينشأ نتيجة تقديم معزز موجب يعمل على استمرار الاستجابة الصحيحة المرغوب تعلمها مثل تقديم الحلوى للأفراد كمعزز مادي وكلمة شكرا معزز لفظي ، والتصفيق معزز حركي ، والايماءات معزز رمزي....
2. **التعزيز السلبي:** ينشأ نتيجة استبعاد معزز سالب من الموقف التعليمي ، وإزاحة المعززات المؤلمة أو المنفرة مثل التلميذ الذي يمارس الحركة الزائدة داخل الصف يعاقب بجلوسه في مقعد المخالفين غير مرغوب فيه وبعد أن يوضح له المدرس سبب عقوبته يستبعد العقوبة عنه بإرجاع الطالب إلى مقعده الأصلي مع الطلاب العادين فيساهم هذا التعزيز على هدوءه وتغير سلوكه نحو الأفضل .

وتعد المعززات السالبة بمثابة مثيرات منفرة يعمل الكائن الحي على تجنبها مثال الصدمة الكهربائية الخفيفة كمعزز سالب وأن إزاحة المعزز السالب من الموقف ينشأ عنه تقوية الاستجابة واحتمال تكرار ظهورها .أن التعزيز السالب يختلف عن العقاب في أن العقاب يتضمن تقديم معزز سلبي ، ويرى سكنر ان العقاب طريقة عقيمة لضبط السلوك وأثره مؤقت وأن استبدال السلوك بالبكاء أو الغضب ليس حلا مقبولا وصحيحا وآثاره الجانبية سيئة للغاية .

التشكيل Shaping:

يرى سكنر أن سلوك الكائن الحي ما هو إلا نتيجة لعمليات تشكيلية مستمرة ، فالتشكيل هو تكنيك يستخدم لإنتاج النمط السلوكي المطلوب وذلك بانتقاء تعزيز الاستجابة التي تشكل جزء من ذلك السلوك المطلوب ، ويعني التشكيل في نظرية الاشتراط الإجرائي تعديل أو تحوير السلوك في اتجاه محدد من خلال تعزيز استجابة محددة . والسلوك الإجرائي يشكل السلوك كما يشكل النحات كتلة الطين .

وقد استطاع سكنر بواسطة تشكيل السلوك الإجرائي أن يدرب بعض الكائنات الحية على أداء وتعلم بعض الأعمال كتدريب الفأر ، فلو فرضنا أننا أردنا أن ندرب فأر للحصول على كرة (مرمرية) ثم حمل الكرة إلى الطرف الأخر من القفص ثم رميها في ثقب ثم الركض إلى مكان آخر من القفص للحصول على الطعام لو فعلنا ذلك فأننا نأخذ من الوقت ما يجعل تعزيز الطعام قليل الأثر على استجابة ضغط الرافعة ، ولو حاولنا تدريب الفأر فقط بالانتظار حتى يقوم بالعمليات المتتالية فأننا قد ننجح من حيث المبدأ ولكن من المؤكد أن العملية ستتجاوز مدى صبرنا بل تتجاوز مدى حياة الفأر ، ومع ذلك فإن العملية لا تتجاوز مدى قدرة تعلم الفأر ، والواقع أن عمليات أصعب منها أمكن للفئران أن تتعلمها لحين لجأ إلى التدريب المناسب ، ولكي يتم سكنر هذا التدريب فأنه يبدأ بحرمان الفأر من الطعام حتى يتناقص وزنه إلى (80%) من وزنه الأصلي ثم يبدأ إلى تدريب على الأكل من مستودع الطعام وفي عدد من المناسبات يتبع الرنين أو غيره من الإشارات بتقديم الطعام من المستودع إلى صينية وتستمر هذه العملية حتى يقود الرنين الفأر إلى الذهاب مباشرة إلى صينية الطعام ويسمى هذا الجزء من التدريب (بتدريب المستودع) ثم يبدأ التشكيل ففي البداية يطلق الرنين ويقدم الطعام حينما يلمس الفأر الرافعة ويضغط عليها ، وبعد ان يتعلم الفأر ضغط الرافعة بصورة منظمة يبدأ تقديم الطعام فقط في المرات التي يضغط الفأر على الرافعة ويلمس الكرة مباشرة (كرة المرمر) وفي المرات المتتالية من التدريب لا يطعم الفأر إلا إذا ألتقط الكرة ووضعها في الثقب وهكذا يتغير تدريجيا سلوك الفأر حتى يقترب من السلوك المرغوب فيه هو لب عملية التشكيل ، فقد تمكن سكنر وتحت بصر طلابه من تشكيل سلوك الحيوانات تحت تأثير المعززات ومثل هذا التعزيز يحتاج إلى مهارة وخبرة لإيجاد الاستجابات والمعززات المناسبة للحيوان المدرب ولتعيين السرعة التي يتم بها التدريب.

الضبط الذاتي:

يرى سكنر أن ضبط الذات هو عملية يقوم بها الشخص باستجابة تغيير احتمالية حدوث استجابة أخرى، وأول هذه الاستجابات يمكن تسميتها بالاستجابات (المسيطرة) والأخرى بالاستجابات (المسيطر عليها). ويتفق سكنر (Skinner) مع ثورندايك في أن التعزيز أساس السلوك ويمكن تغيير سلوك الشخص والسيطرة عليه من خلال السيطرة على التعزيز (شلتز، 1983: 373-382).

يؤكد سكنر أن من خلال سيطرة الإنسان على بيئته فأنه يسيطر فيها على نفسه، خاضعاً لسيطرة بيئية ولكنها كما يقول سكنر تكون كلها من صنعه الخاص، فالبيئة المادية كما يراها سكنر لأغلب الناس هي من صنع الإنسان إلى حد كبير وكذلك الأمر بالنسبة إلى البيئة الاجتماعية ، فالفرد يستطيع ضبط نفسه عن طريق استغلاله للعالم الذي يعيش فيه .

تعديل السلوك:

السلوك هو اي شيء يستطيع الفرد ان يفعله او يقوله او يفكر فيه وتعديل السلوك يعني تغير او تطوير اي مظهر من مظاهر نشاط الفرد في بيئته في ضوء وطبيعة هذا النشاط ، وتقوم طريقة سكنر في تعديل السلوك على الحقائق التالية:

1- الاهتمام بالسلوك الملاحظ .
2- معظم السلوك الانساني متعلم .
3- تعديل السلوك يتم وفقه مبادئ الاستجابة و التعزيز الاشتراطي.
4- يمكن تعديل السلوك بواسطة التحكم بقوانين التعلم مثل التعزيز والعقاب (الهادي ,2002: 64)

التعلم المبرمج :

هو نوع من انواع التعلم الذاتي الذي يقوم به المعلم والبرنامج التعليمي الخاص بتوجيه التلاميذ نحوه السلوك المنشود. والتعليم المبرمج على نوعين البرنامج الخطي والبرنامج المتفرعة

مبادئ التعليم المبرمج

1. عرض المادة العلمية بشكل مجزئ ومرتب ترتبا منطقيا او تاريخا.
2. مراعات الفروق الفردية حيث كل متعلم يتعلم حسب سرعته الخاصة.
3. المتعلم يكون فيه نشطا اي يبذل جهد ذاتيا للحصول الى المعرفة .
4. التقويم يكون بشكل فوري ويقف التلميذ على المفاهيم التي اخطأ فيها فيتعلمها.
5. مراعات مبدأ التعزيز.

إيجابيات التعلم المبرمج

1. يوفر الوقت للمعلم والتلاميذ .
2. يعوض النقص في الكوادر التدريسية.
3. مراعات الفروق الفردية بين التلاميذ.
4. يتفوق التعلم المبرج على التعلم في الطريق الاعتيادية حجم التذكر وطول الاحتفاظ التلميذ بالخبرة. (الهويدي,2005: 285 ,287 ,289)

سلبيات التعلم المبرمج

1. يقدم المعلومات الى الطلبة بطريقة مجزأة.
2. يحد من قدرات الطالب على الأبداع والابتكار.
3. التعليم المبرمج لا يحقق جميع اهداف تدريس العلوم.
4. محدودية تحقيق الاهداف الوجدانية .

5. افتقار هذا التعليم الى التفاعل الاجتماعي مما يؤدي الى قصور في تعلم المهارات الاجتماعية (الموسوي ,2011: 353)

التطبيقات التربوية

1- تستند الى جوانب استناد اللغة على تشكيل وتعزيز وكلما تلفظ طفل بكلمات في البداية تعلم اللغة وجد تعزيزات تنتظره .
2- استخدام اساليب مختلفة من التعزيز في ضبط السلوك الاجتماعي والسياسي والاقتصادي وفي ادارة الصف المدرسي .
3- يستخدم التشكيل في عملية التنشئة الاجتماعية للأفراد .
4- ان استخدام الطرائق والمواد والاجهزة والاجراءات في التعلم الصفي وكل ما يتعلق بتكنولوجيا التعليم والتقنيات التربوية تستند الى نظرية الاشراط الاجرائي .
5- أن مكونات التعلم المبرمج قائمة على مكونات النظرية السلوكية الاجرائية وهي المثير الاستجابة ، التعزيز وما يعرف بالتغذية الراجعة فالتعلم يندرج بين المفاهيم الثلاثة في حلقة دائرية تتفاعل فيما بينها وهي :

أ- إجابة المتعلم على الاسئلة (استجابة)
ب-المعلومات التي تعطي للمتعلم (مثير)
ت-معرفة المتعلم للجواب الصحيح (تعزيز)

واذا كانت الاجابة صحيحة أو خاطئة تعتبر تغذية راجعة .

6- أن اسلوب التعلم المبرمج من الاسهامات الكبيرة التي قدمها سكنر للتربية ويرى ان التعلم يكون فعال إذا تحققت الشروط الاتية:-

أ- تحديد موضوع التعلم مسبقاً
ب-تقديم المعلومات على شكل خطوات صغيرة تقود المتعلم الى معرفة خطوات اخرى جديدة بحيث لا يخطأ المتعلم الا نادراً.
ت-يعطى المتعلم تغذية راجعة سريعة بمعرفته الجواب صحيح ام لا.
ث-يمارس المتعلم عملية التعلم بالسرعة التي تناسب امكانياته .

7- في بعض الاحيان قد نجد ان التعزيز يعقب استجابة معينة على الرغم من عدم وجود علاقة اقترانيه بين الاستجابة والتعزيز مما يؤدي الى تكوين سلوك خرافي (صدقه) عند إداء الاستجابة معية يسهم في جلب تعزيز على الرغم ان مثل هذه العلاقة غير حقيقية والذي يحصل هو نتيجة ارتباط سلوك معين مصادفة مع تعزيز ارتباط هدية تقدم الى المتعلم مصادفة بنجاحه في الامتحان .

الفرق بين الاشتراط البسيط والاشتراط الاجرائي

كلاسيكي	إجرائي
1-مادة التعلم فعل منعكس شرطي	1-سلوك اجرائي
2-يتصف المتعلم بالسلبية	2-الايجابية
3-لاتختلف الاستجابة في كلا المثيرين الطبيعي والصناعي	3-الاستجابة ترتبط بالتعزيز لا بالمثير
4-يتحقق التعلم من خلال الاستجابة للمثير الطبيعي أو الصناعي	4-يتحقق التعلم عند قيام الفرد باجرا معين
5-يولد الفرد وهو مزود بعدد كبير من الافعال المنعكسة	5-يقوم الفرد على السلوكيات الاجرائية باشباع حاجة او لتحقيق تعزيز
6-عدد السلوكيات الايجابية قليل مقارنة بالسلوك الاجرائي	6- معظم السلوك الانساني من النوع الاجرائي
7-الفرد محكوم بالمثيرات واحياناً منها لا يستطيع السيطرة عليها كالعطس	7-يمكن اخضاع محيط الفرد للتحكم والضغط
8-المثيرات محددة بشكل دقيق	8-غير محددة
9-غالباً ما يستخدم الاشراط الكلاسيكي في وصف الاستجابة الانعكاسية لاإرادية	9- يفسر لنا الاستجابة اللاإرادية
10-تقاس قوة الاشراط الكلاسيكي بقوة المثير	10- تقاس قوة الاشراط الاجرائي بمعدل الاستجابة (عدد مرات تكرارها)

نقد النظرية

لم يلاحظ موضوع من موضوعات التربية بالاختلاف حول نتائجه وعواقبه مثلما حدثة لموضوع تكنولوجيا التعليم والتعليم المبرمج وهذا المصطلح من ابتكار سكنر .

فيرى سكنر اعتماد تكنولوجيا التعليم في المدارس سيخرج بالمدرسة الحديثة من التخلف .اما بعض العلماء فيرى ان اعتماد تكنولوجيا التعليم تعمل على تحويل كل من المعلم والتلميذ الى نوع منم الانسان الالي. نتقد بعض العلماء التعزيز المستمر , حيث ان تباع التعزيز المستمر عقب كل سؤال قد يؤدي الى تعود المتعلم على هذا النوع من التعزيز ويفقد فعاليته او يؤدي الى عدم استجابة المتعلم للسؤال اذا لم يحدث التعزيز (الهادي ,2002: 66)

وركزت نظرية سكنر على السلوك الخارج القابل ملاحظ والقياس واهملت كثير من السلوكيات الداخلية التي يتميز بها النسان عن سائر المخلوقات (العتوم , 2014 : 161) .

المحاضرة الرابعة

نظرية المحاولة والخطأ (ثورندايك)

تعد نظرية المحاولة والخطأ لثورندايك التي شرحها في كتابه (ذكاء الحيوان) 1898م من أهم النظريات التي حاولت تفسير عملية التعلم ، فقد افترض ثورندايك أن الحيوانات غير قادرة على أداء العمليات العقلية العليا كالفهم والاستبصار ، والدليل على ذلك استغراق الحيوان وقتاً طويلاً كي يتعلم ، لذا يجب الاعتماد على التدرج وتكرار المحاولات حتى يتم تعلم الاستجابات المطلوبة ، لذا فلابد للحيوان من التعلم عن طريق المحاولة والخطأ.

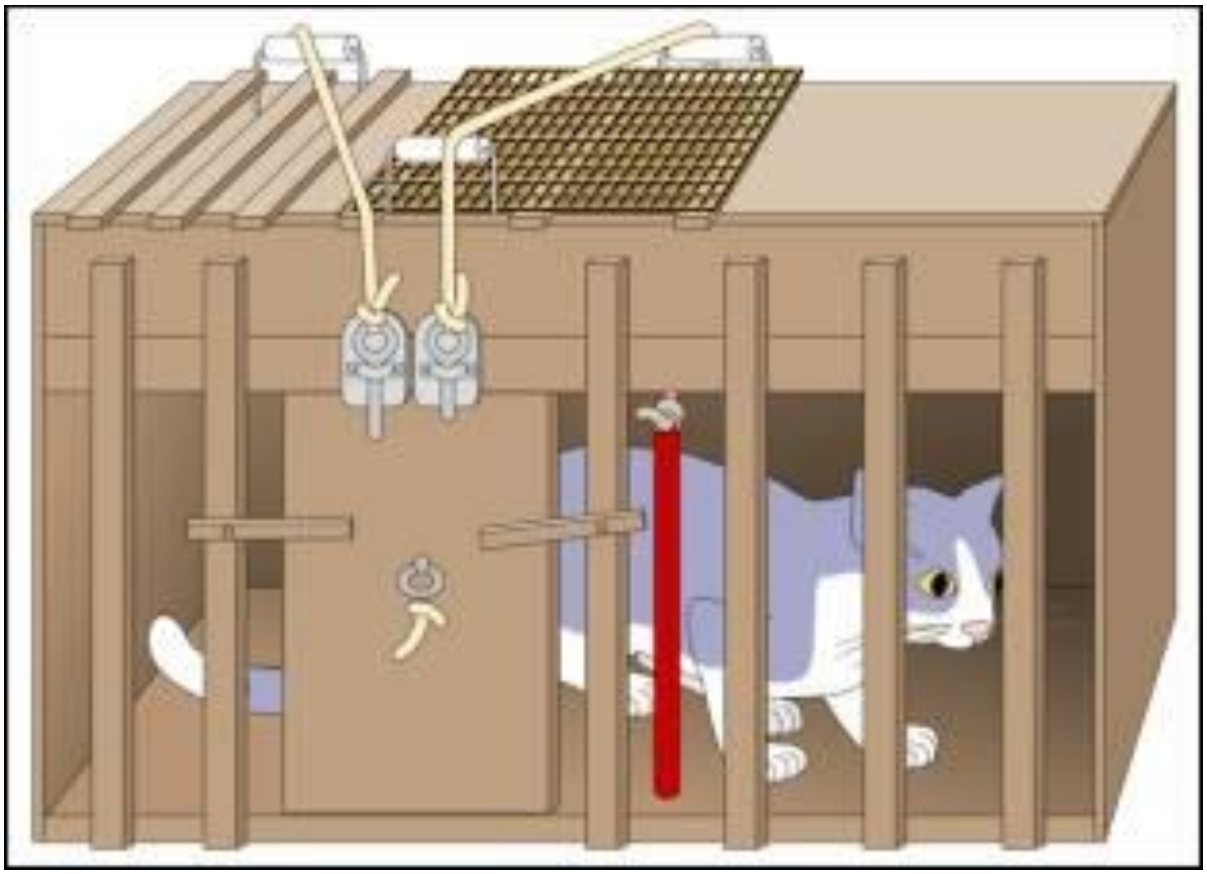
(العتوم وآخرون ، 2015 : 107)

وأطلق ثورندايك تسمية أُخرى على نظريته هي **نظرية التعلم بالانتقاء والترابط** وقصد بذلك أن المتعلم ينتقي أو يختار استجابة معينة من بين عدة استجابات وهذه الاستجابة المنتقاة (حسب اعتقاد ثورندايك) هي أنسب الاستجابات التي يمكن عن طريقها أن يتغلب على العائق ويصل الى الهدف ويشبع الدافع ، وأوضح ثورندايك الكيفية التي يستقبل بها الكائن الحي المثير عن طريق الأطراف العصبية والحواس المختلفة وينقله الى المخ عن طريق موجات أشبه بالموجات الكهربائية(الأعصاب المستقبلة) وهذا المثير يرتبط (بحكم تكوين الجهاز العصبي) بمجموعة من الاستجابات ولكن أكثرها احتمالاً للظهور هي الاستجابة المفضلة وهذا ما يسمى **بفرض الارتباط** والذي يعتبر الأساس الفسيولوجي لنظرية ثورندايك ، و**الارتباط** هنا يقصد به(سلسلة العمليات المتتابعة في الجهاز العصبي المسؤولة عن استقبال المثير وظهور الاستجابة) (سليمان ، 2000 : 132_138)

الوقائع التجريبية (تجارب ثورندايك)

صمم ثورندايك نوعاً من الأقفاص الميكانيكية (كما في الشكل أدناه) بطريقة جديدة تماماً وهذه الأقفاص يمكن للقط فتحها بعدة طرق مثل سحب حبل معين ، إدارة زر من الأزرار ، الضغط على الألواح أو تحريك سقاطة ، وبذلك يتمكن القط من التحرر من سجنه في القفص ومن ثم الحصول على الطعام (قطعة سمك أو قطعة لحم)

(محمد ، 2004: 65_66)



وضع ثورندايك قطة جائعة في صندوق يمكنها فتحه عن طريق الضغط على رافعة (سقاطة) ، ووضع قطعة السمك خارج الصندوق بحيث يشكل الصندوق وضعاً مثيراً للقطة عليها التخلص منه والخروج لتناول السمكة ، لذا قامت القطة بعدد من المحاولات العشوائية للتخلص من هذا الوضع كالمواء والتسلق والخربشة والقفز داخل الصندوق ، وكانت أحد حركاتها العشوائية هي الضغط على الرافعة الأمر الذي أدى الى فتح الصندوق والخروج وأكل السمكة . (الزغول ، 2012 : 98)

لاحظ ثورندايك من خلال تكرار التجربة (إعادة القطة الجائعة الى القفص) أن هذه الحركات العشوائية تتناقص تدريجياً ويتناقص معها الوقت المستغرق في حل المشكلة من محاولة الى اخرى ، وقد سجل الوقت الذي استغرقته القطة كي تخرج من القفص فكان في المحاولة الاولى (حسب ما سجله ثورندايك) ثلاثة دقائق ، أما في الثانية فلم يتجاوز (90) ثانية ، وفي الخامسة كان الوقت (60) ثانية ، وانخفض الوقت في المحاولة العشرين ليصل الى بضع ثواني ، وقد توصل ثورندايك من خلال ما سبق أن الحيوان اكتسب خبرته عن طريق المحاولة والخطأ . (عامود ، 2001 : 222)

تحليل الموقف التعليمي

من خلال تحليل الموقف التعليمي يمكن استنتاج عدد من الملاحظات وهي :

1. لابد من وجود حاجة ودافع للطعام ليحرك الحيوان نحو محاولة الخروج خارج القفص للحصول على الطعام .
2. وجود عقبة أو مشكلة تمنع الحيوان من الوصول الفوري الى الهدف (الطعام) مما يجبره على البحث عن حل .
3. تظهر على الحيوان العديد من المحاولات العشوائية الفاشلة قبل تحقيق الهدف .
4. تناقص عدد المحاولات الفاشلة تدريجياً ويصبح سلوك الحيوان أقل عشوائية مع التكرار حتى يحدث التعلم من المرة الاولى . (العتوم وآخرون ، 2015 : 110)

تفسير نتائج التجربة

من خلال التجربة السابقة بدأ التساؤل يراود ثورندايك وتساؤله هو هل أن الحيوان تعلم عن طريق التفكير أي استخدم الأفكار ؟ أو عن طريق التخبط الأعمى ؟ لكنه استبعد الفرض الأول ، لأن منحنيات التعلم تدل على تحسن غير منتظم في السلوك ، ولا تشير الى إن الحيوان قد انتقل انتقالاً فجائياً من حالة الجهل الى معرفة حل المشكلة ، فلو كان الحيوان يتعلم عن طريق التفكير لاستطاع حل المشكلة سريعاً حين تعاد عليه التجربة ، كما استبعد تعلم الحيوان عن طريق المحاكاة ، بعد تجاربه التي أثبت فيها عدم استفادة القطط والقردة من خبرة حيوانات أُخرى (تعرف حل المشكلة وقامت بهذا الحل أمامها) بل إنها تلجأ الى التخبط إذا ما واجهت نفس الموقف لذا توصل ثورندايك الى النتيجة التالية :

((إن الحيوان لا يتعلم عن طريق الملاحظة والتفكير بل عن طريق التخبط الحركي الأعمى الذي تزول فيه الحركات الفاشلة بطريقة آلية تدريجية عمياء وتثبت الحركات الناجحة حتى يأتي الحل مصادفة وقد سمي هذا بالتعلم عن طريق المحاولات العمياء أو التعلم بالمحاولة والخطأ))
(راجح ، 1968 : 197_ 198)

قوانين التعلم في نظرية ثورندايك

وضع ثورندايك عدد من القوانين الأساسية والثانوية التي فسر بموجبها الكيفية التي يتم بواسطتها التعلم ، وطورها أكثر من مرة وفقاً للنتائج التي كان يجريها باستمرار .

أولاً : القوانين الرئيسية

1. قانون الأثر : تقوى الرابطة بين المثير والاستجابة عندما تكون مصحوبة بحالة من الارتياح ، أما إذا كانت مصحوبة بحالة من الضيق والانزعاج فإنها تضعف ، أي إن الكائن الحي يميل لتكرار السلوك الذي تكون نتيجته سارة أو تولد حالة من الرضا لديه (التعزيز) (العتوم وآخرون ، 2015 : 114)

غير أن ثورندايك وبعد إجرائه عدداً من الدراسات التجريبية عدل قانون الأثر ، إذ أوضح أن حالة الارتياح أو الأثر الطيب تقوي الارتباط بين المثير والاستجابة وتؤدي الى حدوث التعلم ،

أما حالة عدم الارتياح أو العقاب فليس من الضروري أن تضعف الارتباط بين المثير والاستجابة . (سليمان ، 2000 : 144)
مثال / قد يتعلم الطالب تحت تأثير العقاب وقد لا يتعلم .

2. قانون التدريب: فسر ثورندايك العلاقة بين المثير والاستجابة في ضوء قانون التدريب ، وهذا القانون من وجهة نظره يتكون من جزئين هما :

أ . قانون الاستعمال : يقصد به إن الارتباطات بين المثير والاستجابة تقوى بواسطة الاستعمال وبالتالي كلما زادت مرات الممارسة يقوى هذا الارتباط .

مثال / الشخص الذي يستعمل جهاز الموبايل للمرة الاولى يواجه صعوبة في التعامل مع بعض تطبيقاته ، ولكن بعد استعماله عدة مرات فإن تلك الصعوبة تزول تدريجياً .

ب . قانون الإهمال : يقصد به إن الارتباطات بين المثير والاستجابة تضعف نتيجة الإهمال وعدم الممارسة ، أي إن التوقف عن التدريب من شأنه أن يضعف احتمال حدوث الاستجابة ، وهو ما يفسر ظاهرة النسيان في السلوك الإنساني (الشرقاوي ، 2012 : 54_55)

مثال / الشخص الذي يتدرب على تعلم اللغة الانكليزية ومن ثم يتوقف عن ممارستها والتحدث بها فإن ذلك سيؤدي به الى نسيانها .

3. قانون الاستعداد :يمثل هذا القانون الأساس الفسيولوجي لقانون الأثر ويفسر معنى الارتياح والضيق التي يكون عليها الكائن الحي ويتضمن ثلاث احتمالات هي :

أ. يشعر الكائن الحي بالارتياح والرضا إذا كانت الوحدة العصبية في حالة استعداد للسلوك أو العمل وأُتيح لها ذلك (التوصيل العصبي) .

ب . يشعر الكائن الحي بعدم الارتياح والضيق إذا كانت الوحدة العصبية في حالة استعداد للسلوك أو العمل ولم تمارس عملها (منعت أو أُجبرت على عدم القيام به) .

ج . يشعر الكائن الحي بعدم الارتياح والضيق إذا كانت الوحدة العصبية في حالة عدم استعداد للسلوك أو العمل و أُجبرت على القيام بما لم تكن مستعدة له

(سليمان ، 2000 : 139_140)

ثانياً : القوانين الثانوية

1. قانون الاستجابات المتعددة : قدرة المتعلم على استخدام استجابات متنوعة لمواجهة الوضع المثير من أجل الحصول على الرضا والارتياح . (الزغول ، 2012 : 101)

مثال / شخص في طريقه للعمل وتعطلت سيارته ، سوف تتكون لديه عدة استجابات : أتصل بصديق لإيصالي ، أتصل بصديق لإصلاح العطل ، أذهب مشياً .

2. قانون الانتماء: إن الفرد أكثر قدرة على تعلم الأشياء والموضوعات التي ترتبط بعضها مع البعض الآخر ، والعكس صحيح .

مثال / يمكن حفظ سلسلة الأرقام (3، 6 ،9 ، 12 ، 15) بسهولة أكثر من حفظ سلسلة الأرقام التالية (3 ، 7 ، 8 ، 17 ، 33) لأن الأولى تتميز بالانتماء(أي توجد علاقة فيما بينها)

.

3. قانون اليسر: كلما كانت الاستجابة على استعداد للعمل سَهُل استدعاؤها وهذه الاستجابات الحاضرة تكون شديدة الارتباط بالمثيرات التي ارتبطت بها نتيجة التعلم (سليمان ، 2000: 145_ 147)

4. قانون انتشار الأثر: إن اثر حالة الإثابة لا يقتصر على الرابطة التي ينتمي إليها فحسب بل يمتد إلى الروابط الأخرى التي تسبق تلك الرابطة أو تأتي بعدها ، ويقل هذا الأثر كلما ازداد البعد بين الرابطة المثابة وغيرها من الروابط (ناصف ، 1983 : 21).

مثال / إذا عزز المعلم كلمة ما عند تعليم قائمة من الكلمات ولتكن الكلمة (س) فالتعزيز ينتقل إلى الكلمة السابقة واللاحقة .

5. قانون الاستجابة بالمماثلة : قدرة المتعلم على الاستفادة من تعلمه السابق في تعلم أوضاع تعليمية جديدة ، الأمر الذي يمكنه من الاستجابة للوضع الجديد على نحو شبيه باستجابته للوضع السابق(نشواتي ، 2003 : 326)

التطبيقات التربوية

1. مبدأ الحرية : كانت حيوانات ثورندايك تتمتع بقسط من الحرية لتصل الى هدفها وتطبيقاً لهذا المبدأ فان التربية الحديثة تنادي بضرورة تمتع الطفل بالحرية أثناء تعلمه ، لأن ذلك يساعده على أن يكون أكثر استجابة مما لو كانت حركاته مقيدة .
2. الروابط تقوى بالتمرين : أوضح ثورندايك إمكانية الاستفادة من تكرار السلوك والتدريب عليه في الموقف التعليمي كوسيلة لإتقان الموضوع المطلوب تعلمه .
3. الروابط تضعف لقلة الاستخدام : على المدرس أن يراجع لطلابه المعلومات المهمة بين فترة وأخرى كي لا تنسى بسبب قلة الاستعمال(عبد الهادي ،2006 : 86_88)
4. تنمية دافعية المتعلم للعمل والأداء بما يضمن تحقيق الرضا والارتياح .
5. التدرج من السهل الى الصعب في الأنشطة الصفية لضمان الوصول الى الهدف (العتوم وآخرون ، 2015 : 121)

نقد نظرية ثورندايك

1. لم يكن ثورندايك يهتم بالبعد الاجتماعي في علم النفس التربوي ، وذلك على النقيض من زملائه الآخرين الذين كان يلتقي معهم في كثير من الآراء ، فقد كان ينظر إلى التعلم باعتباره خبرة فردية خاصة أو عملية تغير عضوي داخلية تحدث في الجهاز العصبي لكل كائن على حده ، وان ما يهم المعلم داخل الصف الدراسي هو (الارتباط) يعني أساساً الارتباط بين المثير والاستجابة ولا يعني التفاعل بين التلاميذ عندما ينظر إليهم كوحدة اجتماعية. (ناصف ، 1983 : 22)
2. التعلم بالمحاولة والخطأ لا يصلح في بعض الأحيان مثل تعلم بعض القضايا التي تتعلق بالفهم والإدراك وأساليب التفكير العليا .

3. أهمل ثورندايك دور البيئة في العملية التعليمية وقصر التعلم على علاقات بين مثيرات واستجابات فقط ، وحصر دور المعلم على تقوية تلك الارتباطات(محمد ، 2004: 82)

وعلى الرغم من كل ما ذكر يعتقد بعض علماء النفس ان ثورندايك تميز بالمرونة كونه قام بتعديل نظريته وقوانين التعلم فيها أكثر من مرة وفقاً للانتقادات التي كانت توجه لنظريته ، كذلك فإن انجازاته لا تزال على درجة من الأهمية الى وقتنا الحاضر .

(العتوم وآخرون ، 2015 : 120)

مقارنة بين نظرية المحاولة والخطأ و نظرية الاشتراط الإجرائي

ت	**نظرية المحاولة والخطأ**	ت	**نظرية الاشتراط الإجرائي**
1	استخدام مفاهيم حالة الرضا وعدم الرضا كتوابع للسلوك	1	استخدام مفاهيم أكثر دقة ووضوح تمثلت بالتعزيز والعقاب
2	تشكيل الإرتباط وفقاً لمبدأ المحاولة والخطأ	2	يتشكل الإرتباط إعتماداً على نتائج الاستجابة (تعزيز أو عقاب)
3	تصدر الاستجابات عن الكائن الحي مثيرات قبلية تثيرها	3	ليس من الضروري وجود مثل هذه إلى المثيرات القبلية لحدوث الاستجابة
4	يتم التعلم وفق المخطط الآتي: (مثير ـــــ استجابة ـــــ أثر بعدي)	4	يتم التعلم وفق المخطط الآتي: (استجابة ـــــ مثير) (الزغلول ، 2003 : 79)