

التربية نظام بديهي مستقل/في ضوء الفكر الرياضي (دراسة تحليلية)

فائق فاضل السامرائي ، حميد كاظم داود

العراق/جامعة ديالى

المخلص

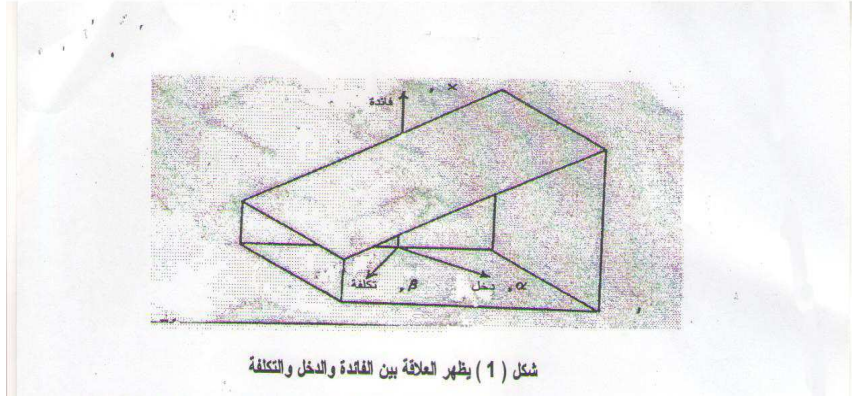
ان مقدمات البنى الرياضياتية تبدأ من الفكر المجرد، ثم تجد طريقها الى التطبيق احياناً واحياناً اخرى تبقى مع المجردات لحين تجد من يلتزم لها طريقاً في ميدان الواقع، فمثلاً نظريات التفاضل والتكامل مجرداتها رياضياتية وتطبيقاتها قد تكون فيزيائية او كيميائية او شواهد اخرى. عليه هدفت الدراسة الى الاجابة عن التساؤل الاتي: هل ان التربية نظاماً بديهيّاً مستقلاً؟ بعد ان بينت دراسة السامرائي ان التربية هي نظام بديهي انطلقت من اهمية التربية وضرورة تفاعلها وتكاملها مع العلوم الاخرى لتحديد قراءتها من منظور رياضياتي ذي بديهيات مجردة مبتعدة عن المؤثرات الشخصية. عليه اعتمد الباحثان تعريف استقلالية النظام البديهي بأن لا تكون أي بديهية من بديهيات النظام هي نتيجة منطقية من باقي البديهيات. وتم تطبيق تعريف الاستقلالية على بديهيّتي دراسة السامرائي (الاستيعاب والتكيف) وباستخدام النماذج الرياضية معززين رأيهم بمفهوم نظرية الكوارث. وبينت الدراسة ان التربية نظام بديهي مستقل واوصت باستقلالية التربية.

Abstract

The introductions of the structure of mathematics begin with abstract thinking. If we can't apply such thoughts they will remain with the abstract things. But, if we can apply them, they will become with applicable. For example, the theory of the calculus though it is considered as an abstract theory but it can be applied in physics, chemistry, etc. Thus this paper aims at answer the question: Is education an independent axiomatic system? Al- Summery study showed that, education is axiomatic system that got its importance though education and its interchange with other sciences. Through, the researchers depended upon the interpretation of the axiomatic system independence says that any axiom of the above system is not a logical result of any other axiom in same system.

المشكلة

ان الكائن الحي ينمو في بنى ذات طبائع مختلفة، وهذه البنى تتأزر مع بعضها لتكوين بنى جديدة من خلال عمليتي التمثل (Assimilation) (١) والتكيف (Accommodation) (٢) على وفق بياجيه (ابو سل، ١٩٩٩، ١٣) ان البنى الرياضية هي واحدة من مقومات الفكر الرياضي فالحقائق الرياضية والمفاهيم والعلاقات تتأزر هي الأخرى في بناء النظريات الرياضية لتكون منظومات الفكر الرياضي، وكما نلاحظها في نظرية الزمر والحلقات والبنى الرياضية الأخرى. ان مقدمات البنى الرياضية تبدأ في الفكر المجرد، ثم تجد طريقها الى التطبيق في احياناً، وحياناً تبقى متعاملة مع المجردات لحين تجد من يتلمس لها طريقاً في ميدان الواقع. ان هذا التطبيق نجده في كثير من الاحيان يولف ما بين فكر واخر فمثلاً نظريات النفاضل والتكامل مجرداتها رياضية وتطبيقاتها قد تكون فيزيائية او كيميائية وشواهد أخرى. ومن بين ماوَلف بين الفكر الرياضي والفكر السايكولوجي فكرة الدالة (function) في مجالها (domain) ومداهها (range)، اذ نجد استخداماتها في القوانين النفسية وما تناولته معظم الدراسات في علم النفس في العلاقة ما بين المثير (Stimulus) والاستجابة (responding)، كون الاستجابة هي دالة للمثير $(f(s) = r)$ وان مجموعة المثيرات تمثل المجال، في حين الاستجابات تمثل المدى. ومما يدعم قولنا ما تناوله Zeeman بكتابه نظرية الكارثة (Catastrophe Theory) بتقديمه العلاقة بين الفائدة χ (profit) والدخل α (income) والتكلفة β (costs) على انه: $\chi = \alpha - \beta$ ممثلة بثلاثي الابعاد في شكل (١)، ويبين انه كل من الدخل والتكلفة عوامل انعكاسية (confliction factors) أو تناقضية تؤثران على الفائدة اذ انه: زيادة الدخل تسبب زيادة الفائدة، وزيادة الكلفة تسبب نقصان هذه الفائدة.



شكل (1) يظهر العلاقة بين الفائدة والدخل والتكلفة

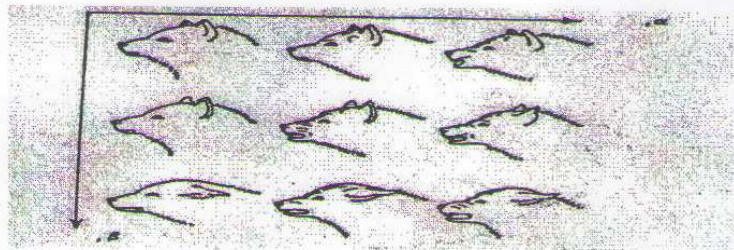
(1) التمثل (الاستيعاب) اذ يتمثل الطفل حوله ويكون أنموذجاً عنده في ذهنه.
 (2) التكيف (الموائمة) اذ يتم تكيف الأنموذج طبقاً للخبرات الجديدة التي يكتسبها الفرد، فيعدل فيها في ضوء هذه المعرفة.

وأيضاً افترض إن كلاً من الغضب α (rage) والخوف β (fear) عاملان متعكسان يؤثران في سلوك الكلب نتيجهما اما الهجوم (fight) او الانسحاب (flight) عند الخوف وتظهر شدة الغضب من اتساع فم الكلب، وتظهر شدة الخوف من انبساط اذن الكلب الى الخلف، وكما يظهر ذلك في شكل (2).

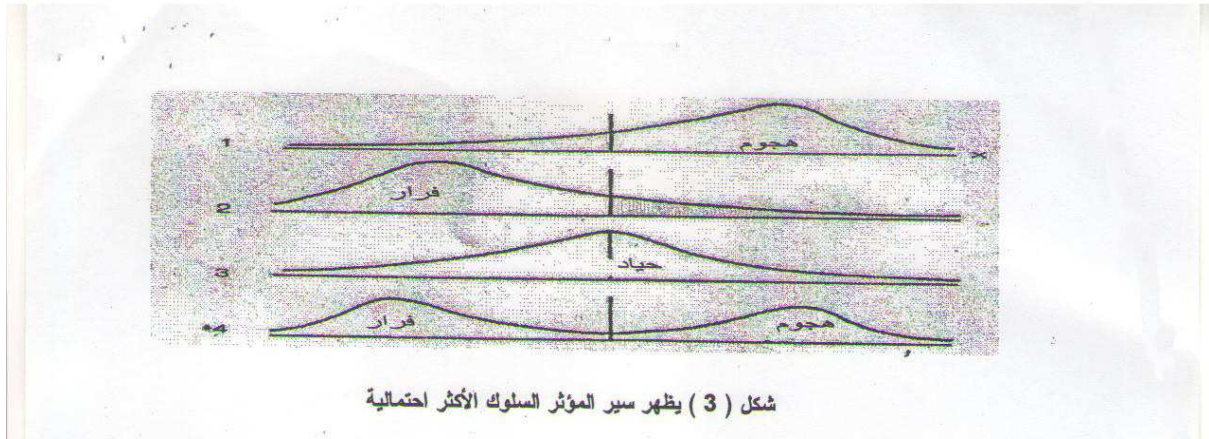
ان فضاء السلوك χ (behavior) دالة للمتغيرين α & β اذ يمكن القول:

أي زيادة في الغضب تسبب زيادة في القتال (fight) (العدائية) واي زيادة في الخوف تسبب نقصان في العدائية (تراجع) (flight).

وعندما تزيد كلاً من الخوف والغضب فان السلوك الاقل احتمالية هو بقاء الكلب محايداً (natural) والسلوك الاكثر احتمالية اما القتال او الفرار. وفي هذه الحالة لاتوجد معادلة بسيطة $\chi = \alpha - \beta$ مثل السابق.



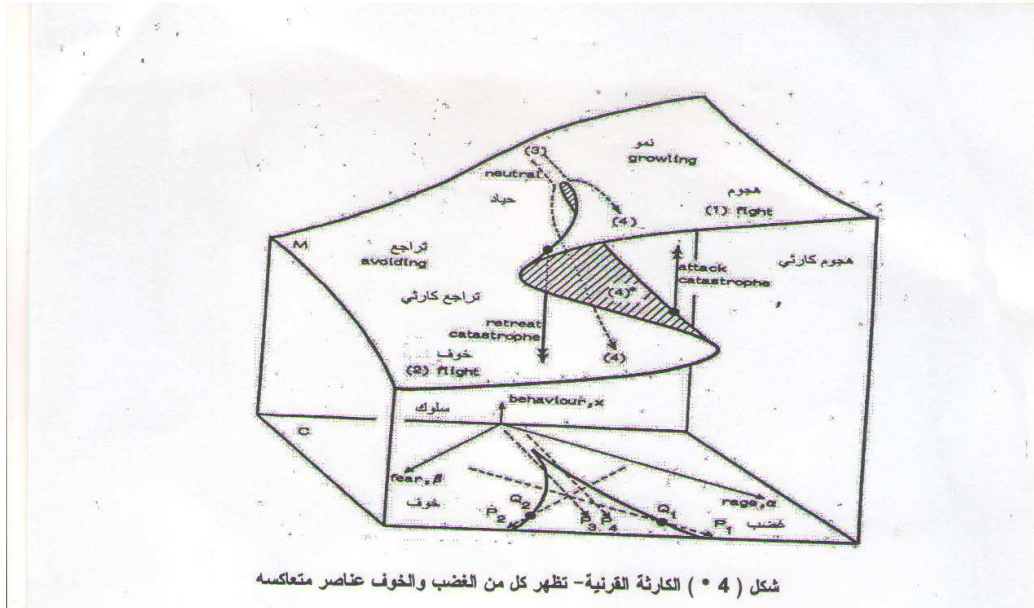
شكل (2) يظهر تعابير وجه الكلب في ناحيتي الغضب والخوف



بملاحظة الجدول ادناه وشكل (3) الذي يظهر سير المؤثر وسلوكه المناظر:-

السلوك المناظر	سلوك المؤثر	الاحتمال
هجوم	غضب فقط	١
فرار	خوف فقط	٢
محايد	ولا واحد	٣
هجوم وفرار	كلاهما	٤

الاشكال: ١، ٢، ٣، و ٤ مأخوذة من المصدر (٦) عدا الترجمة



ان الحالة الرابعة (٤) مثيرة للاهتمام كون التوزيع باتجاهين (bimodal) وعليه يمكن تصميم تجارب بثلاثة متغيرات تراقب في وقت واحد وترسم منحنياتها بالكومبيوتر. ويظهر ان فضاء السلوك χ بدلالة α, β ، فوق كل نقطة (α, β) في فضاء السلوك كدالة بدلالة فوق كل نقطة في فضاء التحكم c والممثل في شكل (٤).

الشكل (٤) يعطينا صورة عن التغيرات المتتبا بها والمفاجئة حسب المزاج عن طريق التغير التدريجي في تعابير الوجه. فأن كان هناك غضب فقط يمكن التنبؤ بالهجوم (رقم ١) في الشكل.

وهكذا بالنسبة الى رقم ٢، ٣. اما بالنسبة الى النقطة (٤) فهناك نقطتان مؤشرتان بالرقم (٤) لان التوزيع باتجاهين نتيجة اختلاط كل من الغضب والخوف. أما (٤)* فبين أن تلك النقطتين دلت على السلوك المحايد الاقل احتمالية وتعني رياضياتياً ان المؤشر بالرقم (٤) مستقرًا stable والمؤشر بالرقم (٤)* غير مستقر un stable. وان جزء السطح يمثل السلوك الاقل احتمالية، بينما جزئي السطح الاعلى والاسفل يمثلان السلوك الاكثر احتمالية.

جزئي السطح M الاعلى والاسفل يطويان على السطح الاوسط ويسمى منحنى الطي (fold-curve) واسقاط السطح M على مستوى التحكم (السيطرة) c يسمى مجموعة التفرع (bifurcation set) وتشبه القرن (Cusp) لهذا تسمى كارثة من النوع القرني* (Cusp catastrophe).

وتكون البدايات الرئيسية للتغير الفجائي في السلوك.السطح يعطينا نظرة جديدة لآليات (ميكانيكية) عدوانية الكلب تختلف في مستوى التحكم(السيطرة) c .لذا فأن مزاجه وسلوكه يتبع ما يناسبه على السطح M باستثناء الجزء الاوسط. * CUSP قرن:سميت قرنية لان راسها يشبه قرن الحيوانات وهناك سبعة انواع من سطوح الكارثة(انظر (6), Zeema نلاحظ الطريق المنقط p1 في C يبدأ مع رعب الكلب رابضاً (cowering) على ركبتيه في الزاوية. ان اطار الهروب في الدماغ يتمثل برجوع اذنيه الى الخلف.فاذا رفعت غضبه بالاقتراب منه مثلاً يبدأ فمه بالانفتاح لكنه يبقى رابضاً حتى تصل Q1 عندها يصل منحنى الطي عند حافة السطح السفلي حيث سيتحطم استقرار اطار الهروب(fleeing frame) في دماغه فجأة يقفز كارثياً (catastrophically jump) الى السطح الاعلى اطار الهجوم في دماغه (في شكل ٤) مؤثر بسهم رأسي مزدوج.ونتوقع حدوث العكس عند تتبع الطريق المنقط P2.

حسب باول ماكليين(paul Macleam) انه في داخل الجهاز اللمبي(Lmpic System) تتولد العواطف والامزجة ومن الممكن ان نتوقع نظرية الكارثة هي اللغة الرياضياتية التي بها تصف العاطفة والمزاج.وحقا انه من الملفت للنظر ان الامزجة تميل الى ان تستمر وتميل الى ان تتأخر قبل ان تتغير ومن ثم تميل الى ان تتغير بشكل مفاجئ .عليه فان النموذج(٤) ليس فقط للسلوك الملاحظ عن الغضب لكنه يعد نموذجا للميكانيكية العصبية المصاحبة (Zemman,1972,3-13).

ويمكن للقارئ الاطلاع على نظرية ثوم (Renethom Theorem) التي تصب في هذا الاتجاه في المصدر نفسه(P23).

السؤال/ ما السلوك المتوقع لدى الناشئة عندما يتعرضون الى تربية يشرف عليها المعنيون بالنظام التربوي(المنظرون للعملية التربوية ومنفذيها فقط).او تربية يشرف عليها غير المعنيين بالنظام التربوي،او تربية لا يتدخل فيها أي من الطرفين، او تربية يتدخل فيها كلا الطرفين ؟

بالامكان افتراض ان اثر النظام الذي يشرف عليه المعنيون بالنظام التربوي (α) قد ينتج عنه سلوك مقبول في الوسط الذي يحيا فيه الناشئة،غالبا يطلق عليه سلوكا ايجابياً، مثل نمو الدوافع (motive) نحو التعلم او سلوك نحو حل المشكلات.

ويمكن لنا افتراض ان اثر النظام الذي يشرف عليه غير المعنيين بالنظام التربوي (β) قد ينتج عنه سلوك غير مقبول في الوسط الذي يحيا فيه الناشئة، وغالباً يسمى هذا السلوك سلوكاً سلبياً، مثل العزوف (الابتعاد عنه) (avoid or shun) عن التعلم او التهرب من البحث في ايجاد حل للمشكلات التي تصادفهم، والسؤال ماذا يحدث للناشئة عندما تزيد تدخل كل من المعنيين وغير المعنيين في تربيتهم. ان السلوك الاقل احتمالية هو توازن الاثر أي بقاء الناشئة في حالة اتزان انفعالي والسلوك الاكثر احتمالية هو اما ان يكون هناك سلوكاً ايجابياً وسلبياً، وقد يكون هناك فعل مفاجئ غير متنبأ به. يظهر اثر المعنيين (السلوك الايجابي) من محاولات الشخص المختلفة بالحصول على المعرفة التي يريد ان يتعلمها ويمكن قياسه بالملاحظة، او من مقدار ما يتعلمه المتعلم.

ويظهر اثر غير المعنيين (السلوك السلبي) بالابتعاد (التهرب) الشخص من المعرفة التي يراد تعليمها له او التهرب من البحث في ايجاد حل للمشكلات التي تصادفه. او عندما يكون مقدار تعلمه ضعيفاً.

واضح ان كل من α و β هما فعلا متناقضان، وان سلوك الناشئة χ هو دالة لكل من α و β .

وان أي زيادة في α تسبب زيادة في χ .

وان أي زيادة في β تسبب نقصان في χ .

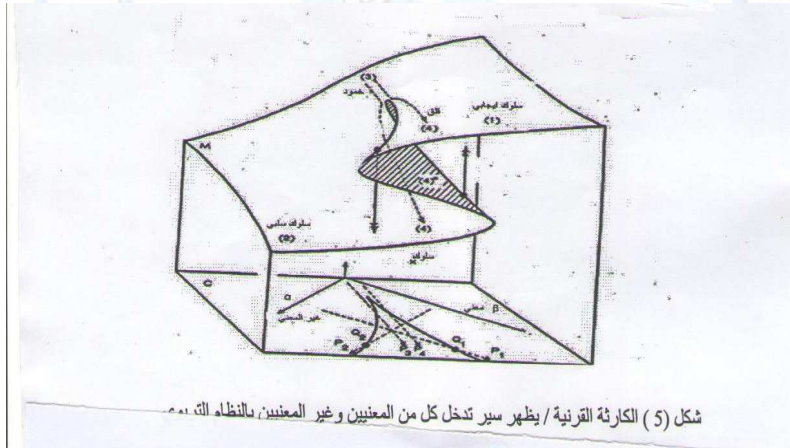
ويمكن لنا ان نتصور الاحتمالات الاربعة الآتية:-

الاحتمال	سير المؤثر	السلوك الاكثر احتمالية
١	تدخل المعنيون فقط	سلوك ايجابي
٢	تدخل غير المعنيون	سلوك سلبي
٣	ولا واحد	خامد (natural)
٤	كلاهما	سلوك ايجابي او سلوك سلبي

هذه الاحتمالات الاربعة يمكن تمثيلها بالشكل (٣) سابق الذكر.

وهذا ما يمكن توقعه في الافعال ذات الطبيعية المتناقضة من السلوك الانساني وبالخصوص ماله علاقة بالجهاز اللمبي المتخصص بالعواطف والامزجة. في ضوء ما تقدم يمكن القول ان البنية الرياضية التي تمثل هذا الانموذج التربوي تكون بنية رياضية ثلاثية الابعاد (α, β, γ) دالتها λ بدالة المتغيرين (β, α) وهي ذاتها التي تم التعبير عنها في كل من الشكلين (٣، ٤) سابق الذكر. وتشير دلالتها الى امكانية حدوث احداث كارثية في سلوك الناشئة، وخصوصاً في الحالة الرابعة المثيرة للاهتمام. لان اطار الدماغ في هذه الحالة سيتصف بالتحويلات المفاجئة للسلوك (الانتقال المفاجئ من حالة الى اخرى) والتي قد تكون ذات طبيعة كارثية بفعل عدم ثباتية القرار في الجهاز اللمبي، إما منحنيه فيتضمن كارثة قرنية ومجموعة النفرع والجزء الوسطي من السطح الذي لاحضناه في المثال السابق. والذي اشار Zeeman عن امكانية حدوثه عند اختلاط الخوف والغضب عند الكلب التي عرضها.

عليه فان شكل (٥) ترجمة متوقعة للسلوك الانساني الناتج. مما يدفعنا بالنتيجة الى دراسة استقلالية النظام التربوي.



وايضاً ما ولف بين الفكر التربوي والفكر الرياضي، ما توصلت له دراسة (السامرائي، مجلة الفتح، العدد ٢٢، ٢٠٠٥) هدفت الدراسة الى اثبات ان التربية نظام بديهي (Education is axiomatic system) اعتماداً على مكونات النظام البديهي على وفق رؤية الرياضياتيين والتي هي:-

مجموعة الكلمات أو الرموز تسمى كلمات أولية (غير المعرفات) (Undefine terms) وهي تشكل أساساً ضرورياً للمفردات اللاحقة.

مجموعة البديهيات (Axioms) وهي قضايا مسلم بها أي واجبه القبول دون برها نها تدور حول عناصر المجموعة الأولى.

قوانين المنطق (Logical Laws)

هيكل النظريات (Structures Theorems) التي يعبر عنها صفات المجموعة الأولى.

٥- تعاريف (Definitions) تشمل الكلمات التي تعرف بدلالة الكلمات السابقة.

٦- التطبيقات (Applications).

اعتمدت الدراسة مجموعة العمليات العقلية وفقاً لبياجيه فضاءاً لها واطلقت عليه تسمية الفضاء التربوي (Education space) وقدمت له تعريفاً اجرائياً مشتقاً من التعريف الرياضي للفضاء المتري (metric space)، اعتمدت (الكيف، كيف يحدث التعلم؟)، (المتى، متى يحدث التعلم)، (الكم، how much، ماهي خبرة المتعلم؟) مكون اول (الكلمات الاولية) من مكونات النظام التربوي المنتخب، اما بديهي التمثيل (Assimilation) و التكيف (Accommodation) اعتمدت مكوناً ثانياً، فضلاً عن اعتماد القواعد المتعلقة باستخدام (و، أو، اذا كان... فان+الخ) قواعد منطقية مكوناً ثالثاً، و عدت قوانين النماء العقلي على وفق بياجيه ما يتعلق بهيكل النظريات، وتعريف بياجيه وتطبيقاته عدتا المكونين الخامس والسادس. عليه عدت الدراسة ان النظام التربوي المنتخب هو نظام يحقق شروط النظام البديهي من منظور رياضي اعتمداً على ذلك وضعت الدراسة الاستنتاج الاتي: انه لما كان النظام البديهي ذا طبيعة شبكية (Network) بمعنى ان كل عامل (مكون) من عوامله يؤثر في العوامل الأخرى عليه يمكن القول ان التربية هي الأخرى ذات طبيعة شبكية من حيث طبيعة العلاقات بين عناصرها، عليه أوصت الدراسة ان يكون مبدأ ديمقراطية التعليم هو المعتمد في العملية التربوية. معروف ان للنظام البديهي خواصاً ثلاث هي الاستقلالية (Independence)، والتمامية (Completeness) والقطعية (Categoricalness). عليه تأتي هذه الدراسة لتكمل دراسة السامرائي وتتناول الخاصية الأولى أي: في مدى استقلالية النظام البديهي التربوي. (عليه فان مشكلة البحث تتحدد في الإجابة عن التساؤل

التالي: هل ان التربية نظام بديهي مستقل في ضوء الفكر الرياضي؟

اهمية البحث

تطلق اهمية البحث الحالي من اهمية التربية ووجوب البحث عن قراءة لها في بنى مجردة بعيدة عن مؤثرات الخبرات الشخصية من ناحية ومن ناحية كون خصوصيتها تحدد وفق فلسفة وتركيب المجتمعات المختلفة. معلوم ان لكل مجتمع من المجتمعات بنى اجتماعية تختلف عن تلك التي في المجتمعات الاخرى، ومن تركيبية هذه البنى تحدد فلسفتها وبالتالي تتخصص في نظرياتها التربوية. عليه فالبنى التربوية المستوردة قد لا تلبي في كثير من الاحيان متطلبات مجتمع ودول اخرى، وفي المجتمع الواحد قد تكون هناك رؤى مختلفة، ففرض رؤية تربوية على ذلك المجتمع دون سواها لا تتفق وطروحات العصر. ولكي تتواصل قراءات تراكيب هذا المجتمع نرى ان تكون الانطلاقة من المجردات العاقلة ومن ثم تحويلها الى برامج عمل.

عليه يمكن ان نتلخص اهمية هذا البحث في الاتي:-

اهمية التربية وتحديد قراءة لها تمكنها من تلبية متطلبات الحاضر وقابلة للنمو والتطور وبما يناسب حركة التاريخ. خصوصية التربية واستقلاليتها وفقاً لتراكيب المجتمعات المختلفة. الانطلاق من المجردات عند بناء نظرية تربوية تكفل وتستبعد القائمين بالبناء عن مؤثرات الخبرات الشخصية. ان الفكر الرياضي بنظامه البديهي واستخداماته هو خير وسيلة للانطلاق من المجردات العامة لتحديد نظرية تربوية. انه يلي متطلبات التكامل ما بين العلوم المختلفة بشكل عام وما بين الفكر التربوي والفكر الرياضي بشكل خاص. تأتي امتداداً لدراسة السامرائي اذ اظهرت تلك الدراسة ان التربية نظاماً بديهيًا، وتأتي هذه الدراسة مكتملة لها لتخوض في خواص النظام البديهي من منظور رياضي وتتعامل مع الخاصية الاولى (الاستقلالية) لتبحث في الاجابة عن التساؤل في مدى كون النظام مستقلاً ام غير ذلك؟

هدف البحث

يحاول الباحثان إثبات أن التربية هي نظام بديهي مستقل.

الجانب النظري:

أولاً : نحو تعريف اجرائي للنظام البديهي المستقل:

نأخذ نموذج تكون فيه البديهيات P_2, P_3, \dots, P_N هي عبارات صادقة و P_1 عبارة كاذبة أو نأخذ نموذج تكون فيه البديهيات P_2, P_3, \dots, P_N هي عبارات صادقة و $\sim P_1$ هي عبارة صادقة.

وهكذا نأخذ بديهية اخرى ولتكن P_k ونصمم انموذجاً يحقق $P_N, \dots, P_{k+1}, \dots, P_{k-1}, P_2, \dots, P_1$ ولا يحقق P_k . أو نأخذ انموذجاً يحقق $P_N, \dots, P_{k+1}, \dots, P_{k-1}, \sim P_k, P_2, \dots, P_1$ وبذلك نكون قد برهنة استقلالية البديهية P_k .

نستنتج من ذلك انه يوجد اتجاهين في الحل يمكن استعمال أحدهما، وهما:

الأول : ان تكون كل بديهيات النظام عبارات صادقة ماعدا البديهية المراد اثبات استقلاليتها تكون عبارة كاذبة.

الثاني : ان تكون كل بديهيات النظام عبارات صادقة فضلاً عن كون نفي البديهية المراد إثبات استقلاليتها تكون عبارة صادقة ايضاً.

توصيف النظام التربوي في ضوء الانموذج الرياضي المقترح:

وفي نظامنا هذا موضوع البحث الذي يتكون من بديهيتين هما:

P_1 : الاستيعاب

P_2 : التكيف

أي ان $N=2$ ،

فبرهنة استقلالية P_1 وجب علينا ايجاد انموذج يحقق P_2 ولا يحقق P_1 او ايجاد انموذج يحقق P_2 و يحقق $\sim P_1$.

ولبرهنة استقلالية P_2 وجب علينا ايجاد انموذج يحقق P_1 ولا يحقق P_2 او ايجاد انموذج يحقق P_1 و يحقق $\sim P_2$.

وسوف نتفق على العمل في مسار واحد وهو الاتجاه الاول، أي عند اثبات استقلالية P_1 ايجاد انموذج يحقق P_2

ولا يحقق P_1 أي حدوث تكيف قبل الاستيعاب .

و لبرهنة استقلالية P_2 يكون الانموذج يحقق P_1 ولا يحقق P_2 أي حدوث استيعاب قبل التكيف.

عليه لاجل برهنة ان التربية هي نظام بديهي مستقل وجب علينا ان نجيب على السؤالين التاليين :-

هل يحدث تكيف قبل الاستيعاب؟

هل يحدث استيعاب قبل التكيف

للإجابة عن هذين السؤالين نتطرق للاتي:

أمثلة من واقع النظام التربويطبيعة التعلم

يعد التعلم من الظواهر الأساسية التي يعالجها علم النفس التربوي لذا كانت نظريات عديدة توضح طبيعة هذه الظاهرة وكلها تبنى على مفهوم المثير والاستجابة وان المتبصر في الأطر النظرية التي وضعها علماء النفس لتفسير التعلم يكاد لا يجد خلافاً جوهرياً بين مضامين هذه الأطر على مفهوم التعلم ومن هنا يمكننا ان نسأل ما التعلم؟ (ابو سل، ١٩٩٩، ٢٥) ان التعلم يستلزم التغيير ويعنى باكتساب المعرفة والعادات والاتجاهات ويساعد الفرد على التكيف الشخصي والاجتماعي وكل تغير في السلوك ينطوي بدهاءة على حدوث التعلم وهناك عدة تعاريف للتعلم منها: (ابو سل، ١٩٩٩، ٢٧) التعلم تغيير في سلوك الفرد نتيجة لتفاعله مع البيئة التي تلبي حاجة عنده وتجعله اكثر قدرة على التكيف معها على نحو مناسب.

التعلم : تغيير في السلوك نتيجة الخبرة.

التعلم : تغيير في الاداء تحت شروط الممارسة.

التعلم :- ظاهرة يتم بواسطتها تغيير في السلوك او تشكيل او ضبط له.

ان عملية التعلم هي عملية ديناميكية تسير في بُعد الزمن وتمتد في الماضي مجموعة من العوامل والحاضر يملئ استجابات معينة وهذه وتلك تؤثر في المستقبل.

وطبيعة الموقف التعليمي انه يتضمن مجموعة من المثيرات التي يتلقاها الكائن الحي فتثير لديه حافزاً يدفعه الى اجراء انماط معينة في الاستجابات وهذه الاستجابات عادة تتلائم مع ما يدركه الكائن الحي في الموقف التعليمي والاستجابات الصادرة عن الكائن الحي قد تصيب وقد تخطئ فأن اخطأت فليس ثمة تعلم لانه لم يحدث تغيير في الاداء وان اصاب

فقد توصل الكائن الحي الى هدفه (أي الاستيعاب) واذا تكرر هذا الموقف عدداً من المرات فأن النموذج الاستجابي يقوى ويعم وبالتالي يصبح اسلوب سلوك معتاد لدى الكائن الحي (أي التكيف). (ابو سل ، ١٩٩٩ ، ٢٧)

ويؤكد هارس وشواف وجود ثلاث انواع من التعلم: (ابو سل، ١٩٩٩، ٢٥)

التعلم كنتاج Learning as product والذي يركز على مخرجات الخبرة التعليمية (أي يركز على الاستيعاب) والثاني التعلم كعملية Learning as process والذي يركز على ما يحدث اثناء اكتساب الخبرة لبلوغ الناتج المرغوب فيه (أي يركز على التكيف) والثالث التعلم كوظيفة Learning as function والذي يركز على مظاهر معينة للتعلم مثل الدافعية والتذكر. وقد عدّ بياجه البنية بانها الوحدة الاساسية في المعرفة وان النمو المعرفي ماهو الا تغيير في التراكيب العقلية (البنى المعرفية) القائمة. وان البنى المعرفية في الرياضيات هي البنية الرياضية التي هي مجموعة الافكار والمبادئ والحقائق التي تقوم عليها دراسة المادة ولكي يمكن فهم البنية الرياضية لابد من دراسة الانظمة الرياضية ذات العمليات وفهمها فهماً جيداً. (ابو سل ، ١٩٩٩ ، ٢٨) ويفسر بياجه النمو العقلي على اساس عمليتين هما التمثل (الاستيعاب) والتكيف (المواءمة) ويتم بهذين العمليتين التوازن بين الفرد والبيئة. وقد قسم بياجه النمو المعرفي الى اربع مراحل رئيسة هي: الحدسية، الذكاء الحدسي، الذكاء المحسوس والعمليات المجردة. (ابو سل ، ١٩٩٩ ، ٥) ان الموقف التعليمي يتكون من عناصر رئيسة هي المتعلم ومادة التعلم وبيئة المتعلم . ويحدث التعلم من خلال تفاعل هذه العناصر بعضها مع البعض الاخر

طبيعة البرهان

البرهان (Proof) هو أي مناقشة او تقديم الشواهد لتقنع اشخاصاً ما بقضية معينة. اما الصدق فهو احد خواص التقارير (العبارات Statement) ولكن الصلاحية او الصحة هي خاصية للمناقشة نفسها وقيم الصدق اما صواب (true) او خطأ (false) هي قيم تعطى للتقارير او العبارات في ضوء قوانين المنطق (Logical Laws) او طبقاً لما اتفق عليه وتوصف عبارة ما بأنها صواب عندما تصف هذه العبارة حقيقة ما وصفاً صحيحاً او ما اتفق عليه ان وصف مقبول للحقيقة . (فريدريك ، ١٩٨٧ ، ١٤١) ومن هذه الطرق التي تستخدم على انها برهان مقنع لقبول قضية ما هي : الخبرة الشخصية قبول ما يصدر عن اصحاب التخصص ، تعميم حالات خاصة ، عدم وجود مثال مضاد، الاستخدام المفيد للنتائج

وكذلك المناقشة الاستنباطية في البراهين النظرية في الرياضيات وهي صيغة مناقشة صالحة تجري على مجموعة من الفروض (المعطيات) التي يفترض انها صواب وتتابع حتى تنتهي الى مجموعة من النتائج التي تشتق منطقياً من الفروض، ولو لم تكن النظرية الاستنباطية قد ثبت صلاحيتها لأعتبرت معظم البراهين الهندسية غير صالحة (فريدريك، ١٩٨٧، ١٤٥ و ١٤٨). ومن اهم ما يؤكد الاجابة عن السؤال الاول، أي هل من الممكن حدوث تكيف قبل الاستيعاب هو حالتي التعلم بالاكتشاف والتعلم بالاستقراء وكما سنوضحها الان . لقد رفع برونر شعار التعلم بالاكتشاف وعده مطلباً هاماً ليحل محل الوسائل التقليدية للتعلم فما هو التعلم بالاكتشاف؟

تعريف ١ : هو اعادة ترتيب وتنظيم البيانات والادلة بحيث يتمكن المتعلم من تجاوز المعلومات المعطاة (تكيف) الى ادراك اشياء اخرى وتعميمات جديدة. (استيعاب) (ابو سل، ١٩٩٩، ٧٢)

تعريف ٢: هو التعلم الذي يحدث كنتيجة لمعالجة المتعلم للمعلومات وتركيبها وتحويلها (تكيف) حتى يصل الى معلومات جديدة. (استيعاب). (فريدريك، ١٩٨٧، ٩٨)

ان الرياضيات بطبيعتها تقوم على التفكير الاستنتاجي وان انواع البرهان المباشر والتحليلي كلها تسير في هذا الاتجاه الا انه لا يمكن الاستغناء عن الاستقراء في بعض جوانب الرياضيات فالتفكير الاستقرائي يساعد في الوصول الى المعرفة الرياضية وبنائها وتنظيمها لانه يستخدم الملاحظة احياناً لاكتشاف القوانين وقد كان له دور كبير في الوصول الى قدر كبير من المعرفة الرياضية (ابو سل، ١٩٩٩، ٤٢) وان استخدام أساليب التعلم الاستقرائية التي تقوم على الانتقال من عدد محدد من المشاهدات (تكيف) الى قاعدة عامة او تعميم (استيعاب). وان هذه التعميمات مثل خوارزميات حل المشكلات والمفاهيم والمبادئ تكتشف من خلال معالجة عدد من الحالات الخاصة وهذا يؤيد حدوث تكيف قبل الاستيعاب. (فريدريك، ١٩٨٧، ١٠٠) فالاستقراء الرياضي هو صيغة صالحة منطقياً وهذا المبدأ لا يمثل برهاناً عن طريق الاستقراء كما يبدو من التسمية ولكنه يستخدم لاثبات ان القضية صادقة وصحيحة لكل مجموعة الاعداد الطبيعية (N) أي $N=1,2,3,..$ ويسير البرهان على صحة قضية ما بطريقة الاستقراء الرياضي في خطوات هي:

(فريدريك، ١٩٨٧، ٥٧)

اثبات صحة القضية في حالة $n=1$ انه اذا كانت القضية صحيحة في حالة $n = k$ فانها تكون صحيحة في حالة $n = k+1$ وهذا يدل على حدوث تكيف قبل الاستيعاب لان التلاميذ يبذلون له وكان البرهان يعتمد على اثبات صحة القضية في حالتين فقط أي عندما $n=1$ & $n=k+1$ فضلاً عن ذلك نذكر الحالات التالية التي تحقق لنا الاجابة عن السؤال نفسه (أي حدوث تكيف قبل الاستيعاب) ان استخدام طريقة البرهان غير المباشر عندما تكون قضية ما اما صائبة او خاطئة. (فريدريك، ١٩٨٧، ٥٨) وعندما يقوم المعلم باستخدام استراتيجية الاسئلة كأن يقول ماهي الخطوة الاولى؟ وما هو سبب تلك الخطوة؟ وهكذا غالباً ما تؤدي هذه الاستراتيجية الى ان يستظهر الطلاب براهين المعلم والكتاب المدرسي لمواجهة الشروط التي يتطلبها المعلم في كتابة البراهين حتى ينجحوا في الامتحانات (فريدريك، ١٩٨٧، ١٦٣) احد طرق اكتشاف المثلثات هو البحث عن الانماط الموجودة في حل معاملات مفكوك $(a+b)n$ حيث $n=1,2,3,..$ يقودنا الى اكتشاف نظرية ذات الحدين. (فريدريك، ١٩٨٧، ١٧٢) يمكن ان نكتشف المشكلة من خلال البحث عن علاقات، فالعلاقات بين اطوال اضلاع مثلث قائم الزاوية ومساحته اوحت الى نظرية فيثاغورس. (فريدريك، ١٩٨٧، ١٦٢) البحث عن تناظرات، بمعنى محاولة اكتشاف تشابهات بين الكيانات الرياضية المختلفة والتناظرات التي قد اكتشفت بين عناصر النظم المختلفة قادت الى اكتشافات هامة في نظريات الزمر والحلقات والحقول. ومن اهداف المعلومات وبنود الاختبار التي تقيس المعلومات تتطلب من التلاميذ ذكر معنى رموز او تعريف، وتحقق اهداف التعلم عندما يستطيع الطلاب بنجاح استرجاع المعلومات والتعريفات بنفس الشكل تقريباً للطريقة التي قدمت بوساطة المعلم، ولكي نكون متأكدين بطريقة معقولة ان الطلاب يفهمون تعريفات المفاهيم فأن ذلك يتطلب سؤالهم لاستخدام المفاهيم في تصنيف امثلة وحتى عند ذلك لا يستطيع المعلم ان يكون متأكداً ان الطلاب تفهموا المثال فعلى سبيل المثال قد يُعرف المعلم المصفوفة على انها تنظيم مستطيل من الرموز

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$$

ويستخدم كأمثلة على المصفوفات وعندما نسال عن تعريف المصفوفة فان الطلاب الذين لم يفهموا معنى كلمة تنظيم يكون باستطاعتهم تذكر تعريف المعلم واعادة انتاجه في الاختبار وقد يستطيعون تذكر امثلة المعلم عن المصفوفات واعادة انتاجها (فريدريك، ١٩٨٧، ٥٠).

فمثلاً عند تدريب مهارة او مبدأ ينبغي على المعلم ان ينمي (يكيف) هذه المهارة بواسطة تطبيقها في مثال معين ويجب توضيحه بحالات خاصة او استنباطه بعد عرض حالات خاصة أي نبدأ بمثال خاص بالمهارة او المبدأ بدلاً من البدء بالتعميم المجرد الرمزي فمثلاً عند تقديم مهارة حل معادلات الدرجة الاولى بالصورة $ax+b=c$ لايجب ان نبدأ

بتقديم الحل بالصورة التالية $x = \frac{c-b}{a}$ ولكن من الافضل ان نبدأ بحالات خاصة مثلاً

$$3x + 4 = 2 \Rightarrow 3x + 4 - 4 = 2 - 4 \Rightarrow 3x = -2 \Rightarrow \frac{3x}{3} = \frac{-2}{3} \Rightarrow x = \frac{-2}{3}$$

أي انه تنمي المهارة الرياضية من خلال عرض العديد من الأمثلة ثم يعطى القانون (فريدريك، ١٩٨٧، ٥٨) ومن خلال ماتقدم ذكره اصبح واضح لدينا إمكانية حدوث تكيف قبل الاستيعاب وهذا يدل على استقلالية البديهية الاولى.

وللإجابة عن السؤال الثاني أي هل من الممكن حدوث استيعاب قبل التكيف سوف نستعرض المفاهيم التالية:

التفكير الاستنباطي

ونقصد به الوصول الى نتيجة (استيعاب) من مبدأ معلوم (تكيف) ، او هو عملية اشتقاق حقائق من قواعد عامة. (ابو سل، ١٩٩٩، ٢١) ويتضمن الاستنباط توظيف مبادئ المنطق للوصول الى تعميمات (استيعاب) يمكن عندئذ تقديمها بقصد الوصول الى حالات خاصة او تطبيقات لها (تكيف) (فريدريك، ١٩٨٧، ١٠٠)

التفكير الحدسي:

ان الفرد يتعلم من خلال تعامله مع الاشياء بشكل مباشر او غير مباشر او بطريقة مجردة ومن خلالها يسمى التفكير

الرياضي (الحدسي والتحليلي) (ابو سل، ١٩٩٩، ٧٨)

لذلك يُعرف الحدس بأنه ادراك بديهي للحقائق وانه افضل الطرق لايجاد مشكلات هو التأمل والتخمين.

(فريدريك، ١٩٨٧، ١٤٥) ان طريقة البرهان باستفاد جميع الحالات تعتبر من صور البرهان السهلة نسبياً لمعظم

الطلاب لانها تبدو حدسية بالنسبة لهم وهناك عدد من الامثلة من العلاقات في الحساب والهندسة يمكن اثباتها بطريقة

استفاد الحالات وهي طريقة صالحة في البرهان وصيغتها هي: اذا كان كل من معطيات معينة يؤدي الى نتيجة صواب فان الفصل المنطقي لهذه المعطيات يؤدي الى نفس النتيجة فمثلاً : اذا كان P_1 يؤدي الى q و P_2 يؤدي الى q وكذلك P_n يؤدي الى q فان P_1, P_2, P_3 يؤدي الى q ويُعبر عن هذه الطريقة بالرموز كالاتي

$$\left[\frac{P_1 \rightarrow q, P_2 \rightarrow q, P_3 \rightarrow q, P_n \rightarrow q}{P_1 \vee P_2 \vee \dots \vee P_n} \rightarrow q \right]$$

حيث ان رمز \vee يعني او

وتستخدم هذه الاستراتيجيات في برهان العديد من النظريات الرياضية لتي تتضمن اكر من حالة مثل

براهين: (فريدريك، ١٩٨٧، ١٥٢)

$$/xy/ = /x/ ./ y/, xy \leq /xy/ \ \& \ /x + y/ \leq /x/ + /y/$$

$$/x/ = \begin{cases} x & \text{when } x > 0 \\ 0 & \text{whwn } x = 0 \\ -x & \text{when } x < 0 \end{cases}$$

وذلك لان

ويدل ذلك على حدوث استيعاب قبل تكيف

التعلم الذاتي Self Instruction

وان هناك نوعاً من التعلم يسمى التعلم الذاتي الذي يتم عن طريق الجهد الشخصي للمتعلم وتقوم فلسفة التعلم الذاتي او الانفرادي على مبدأ الفروق الفردية حيث تراعى هذه الفروق بين المتعلمين وهو أسلوب يتسم بالمرونة وملائم لكل فرد حيث يكون هذا الفرد مسؤولاً عن تعلمه وتقدمه. (ابو سل، ١٩٩٩، ٨١) فمثلاً عندما يُخبر المعلم طالباً لم يسبق له معرفة بالموضوع ان عملية الضرب في الأعداد الطبيعية هي عملية ابدالية فان الطالب هنا لم يكتشف خاصية الابدال في عملية الضرب (فريدريك، ١٩٨٧، ٩٨) هما استيعاب قبل التكيف

امثلة حول امكانية حصول استيعاب قبل التكيف

ان القدرة على انتقاء التكنيكات الرياضية المناسبة والبديهيات لاثبات حقيقة جديدة هي مثال لتطبيق الرياضيات، وحيث ان الاختبارات قد اظهرت ان معظم الراشدين في امريكا يمكنهم اجراء العمليات الحسابية الاربعة على الاعداد الكلية، ولكن ٢٠% - ٤٠% فقط منهم حل مشكلات الاستهلاك مثل حساب اجرة سيارة الاجرة او بنود حسابات

اليقال، ومن ذلك يبدو ان الامريكين يفهمون الحساب جيداً ولكنهم يطبقونه برداءة. (فريدريك، ١٩٨٧، ٤٤). ينص مبدأ التعامل المنوالي على ان تقدم المفاهيم الاكثر تجريداً وشمولية اولاً ويتبع ذلك تقديم المفاهيم الاقل شمولية والاكثر محسوسة أي وفق مدخل (من القمة الى القاع) الذي يساعد الطلاب في تنظيم وبناء المعلومات الجديدة ويجعل التعلم اكثر معنى فمثلاً عند جمع اجزاء متناثرة من صورة مقطعة الى اجزاء حتى تكتمل بصورتها الاصلية. (فريدريك، ١٩٨٧، ٨٨) وبهذا قد وضحنا بالأمثلة إمكانية حدوث استيعاب قبل التكيف وبذلك قد اجبنا عن السؤال الثاني.

الإجراء

ومن خلال ذلك تبين لنا إمكانية الحصول على الانموذجين ولم يبق علينا سوى إعطاء انموذج رياضي يصف هذه الحالات.

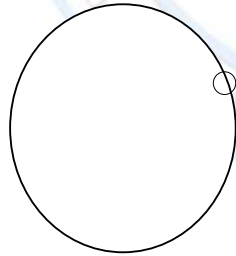
لذا سوف نتفق على ترميز المصطلحات الآتية وكما يلي:-

التمثل (الاستيعاب) ونرمز له بنقطة ممثلة

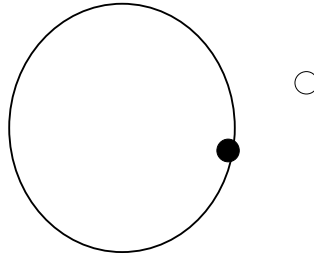


التكيف (الموائمة) ونرمز له بنقطة فارغة

النموذج (١)



النموذج (٢)



الاستنتاج

ان التربية هي نظام بديهي مستقل

التوصية

سلطة قرار النظام التربوي بيد التربويين بمعنى (استقلالية النظام التربوي).

العمل على صياغة نظرية تربوية مستقلة المنهج.

الاستفادة من الفكر الرياضي لحياذيته عندما نفكر في حل المشكلات التي تواجهها.

المقترحات

اجراء الدراساتيين الاتيين:

هل ان التربية نظام بديهي تام ؟

هل ان التربية نظام بديهي قطعي ؟

المصادر

1. طرائق تدريس الرياضيات/ الدار العربية لنشر فريدريك هـ.بل ،٢١، ج١ ، ١٩٨٧، ترجمة د.محمد امين المفتي & د. ممدوح محمد سلمان.
2. مناهج الرياضيات واساليب تدريسها د.محمد عبدالكريم ابوسل/جامعة الزرقاء الاهلية دارالفرقان ط١ ، ١٩٩٩ .
3. مفاهيم اساسية في الهندسة/تأليف امال شهاب المختار، ط١، ١٩٩١، بغداد، دار الحكمة.
4. نظم البديهيات والهندسة /تأليف عبدالوهاب احمد السراج، ١٩٨٥، مديرية مطبعة جامعة الموصل.
5. التربية نظام بديهي ،د.فائق فاضل السامرائي، مجلة الفتح، العدد ٢٢، ٢٠٠٥.
6. Catastrophe Theory ,Zeeman