المجلة الإحصائية المصرية
المجلد واحد واربعون رقم ١ لسنة ١٩٩٧
ركن المدرس

بسم الله الرحمن الرحيم

تطوير العملية التعليمية لتدريس الإحصاء :
الاتجاهات العالمية وخبرات الممارسة

(الجزء الأول)

أحمد سيف النصر
قسم الإحصاء
جامعة الإمارات العربية المتحدة

أولاً : الاتجاهات وتوصيات أبحاث التعليم الإحصائي

١- مقدمة :

يشهد علم الإحصاء حالياً حدوث تغيير جذري في طرق تدريس المساقات الدراسية بهدف إحداث نقلة نوعية في المناخ الذي تتم فيه العلمية التعليمية وبشكل يجعله مختلفاً أساسياً عن المناخ الذي كان سائداً في المرحلة الماضية وبصفة خاصة في تدريس مساقات المداخل والمساقات الخدمية التي تدّرس لغير المتخصصين . ويعكس هذا التغيير في حقيقة الأمر تحولاً حقيقياً في وجهة نظر المتخصصين والقائمين على تدريس الإحصاء بالإضافة إلى نتائج الأبحاث التربوية والتي أكدت على ضرورة حدوث تغيير أساسي في طرق التدريس والتقييم .

وقد جاءت هذه التغيرات مواكبة لاتجاهات عالمية فرضت نفسها في السنوات الأخيرة :

١- الاتجاهات العالمية الحديثة في تطوير العملية التعليمية وخاصة في مرحلة الدراسة للدرجة الجامعية الأولى والتي تركز على الطالب كمحور للجاذبية في العملية التعليمية وتتيح له فرصة المشاركة

الحقيقية في أنشطة مكثفة ومستمرة على نحو يؤصل مبادئ التعلم بالممارسة وينمي لديه القدرة على التعلم الذاتي ومايتطلبه كل ذلك من طرق تدريس غير تقليدية .

٢- التركيز بشكل لم يسبق له مثيل على استخدام كافة الوسائل والتقنيات الحديثة في مختلف المجالات وبالتحديد في مجال نقل واستيعاب وتبادل المعلومات الأمر الذي يفرض على القائمين بالتدريس مواكبة العصر وتهيئة الطالب للاستخدام الفعال للتقنيات الحديثة وإكسابه خبرة التعامل معها قبل التخرج .

وقد تزامن الاتجاه الأول مع توصيات أبحاث التعليم الإحصائي Statistcal Education Research والتي أكدت ضرورة إحداث تغيير أساسي في طرق التدريس بمايزيد من قدرة الطالب على التعلم .

٢- ما الذي يساعد الطالب على التعلم ؟

أظهرت نتائج هذه الأبحاث أن الطلبة يتعلمون بشكل أفضل في الحالات التالية :

أ- **الطلبة يتعلمون أفضل بالمشاركة النشطة في الانشطة التعليمية :**

أظهرت الأبحاث أن الطلبة يتعلمون أفضل إذا تم تحفيزهم لبذل جهد كافي وذاتي لكي يتعلموا ، وبصفة خاصة فإن الطلبة يتعلمون أفضل إذا تعاونوا معاً في شكل مجموعات صغيرة وناقشوا بين أنفسهم من ناحية ومع مدرس المساق من ناحية أخرى أسباب اختيارهم للأساليب الإحصائية التي طبقوها (Garfield 1995) . وعادة تُستعمل المجموعات الصغيرة لحل أمثلة علمية داخل قاعة المحاضرات أو لإجراء دراسة متعمقة خارجها . هذا التعلّم التعاوني يساعد الطلبة على المشاركة بشكل أكثر عمقاً في كل الأنشطة التعليمية كما يساعدهم على التعبير شفوياً وكتابياً عن آرائهم وأفكارهم .

ب- **الطلبة يتعلمون أفضل إذا طبقوا المبادئ والأساليب التي تعلموها في مواقف وحالات متجددة ومختلفة باستمرار :**

إن إكتساب الطلبة خبرة حل المشاكل Problem Solving والتفكير الناقد Critical Thinking وتحليل البيانات باستخدام أساليب متنوعة لايتم إلا إذا شملت منهجية التدريس أنشطة محددة تسمح للطلبة بفعل هذه الأشياء بشكل متكرر وفي سياقات مختلفة . هذا فقط يؤدي إلى تحسين مهارات الطلبة التحليلية وتعميق فهمهم للمنهجية الإحصائية .

ج- **الطلبة يتعلمون بشكل افضل عندما يصنعون هم بانفسهم (بتوجيه من مدرس المساق) مايتعلمونه وليس عن طريق التلقين الصامت للمعلومات :**

فقد أظهرت المساقات التي استخدمت فيها تجارب المحاكاة وكذلك المساقات التي استخدم فيها الطلبة برامج الحاسب الآلي ذات الإمكانات التجاوبية Interactive ، أن الطلبة أعطوا إجابات صحيحة بشكل أكبر بكثير عن السابق بالنسبة للمسائل الخاصة بالاحتمالات . كما تحسن إلى حد كبير في هذه المساقات فهم الطلبة لظاهرة العشوائية وزادت حصيلتهم التعليمية في تحليل البيانات . (Bisgaard 1991, Gunter 1996 , Mckenzie 1992, Magel 1996, and Scheaffer et. al 1996).

د- **الطلبة يتعلمون بشكل افضل عندما يتلقون تغذية راجعة حول ادائهم بشكل مستمر ومفيد:**

يُطلق على هذا النوع من التغذية الراجعة اسم التغذية الراجعة المصوّبة Corrective Feedback . هذه التغذية الراجعة يجب أن تتم بشكل دوري وأن يتم استخدامها لتحسين الأداء وأن تأخذ أشكالاً متنوعة من التقييم . فعلى سبيل المثال يجب أن يشمل تقييم الطلبة قدرتهم على الاتصال وتطبيق مايعرفونه وليس فقط قدرتهم على أداء الحسابات الإحصائية . وهناك الكثير من طرق التقييم المتنوعة التي يمكن استخدامها لقياس المجالات المختلفة من مستويات التعلم لدى الطلبة ومنها على سبيل المثال تقارير المشاريع الشفوية والكتابية واستقصاء آراء الطلبة في نهاية كل محاضرة عما تعلموه فيها وهو مايعرف باسم استقصاء الدقيقة الواحدة وغير ذلك مما سوف تتم مناقشته فيما بعد بالتفصيل .

٣- التغيرات في محتويات وموضوعات المساقات :

ومن ناحية أخرى فقد تزامن الاتجاه السابق مع اتجاه آخر نحو إعادة النظر في محتوى المادة العلمية التي يتم تدريسها في مساقات المداخل وخاصة لغير المتخصصين بمايحقق مايلي :

أ - **التقليل من التركيز على المفاهيم النظرية** والتركيز أكثر على تحليل البيانات (Cobb 1992, Moore 1992) .

ب - **التقليل من التركيز على التحليل التأكيدي للبيانات** Confirmatory والتركيز أكثر على التحليل الاستكشافي للبيانات Exploratory (Tukey 1977) .

وقد ظهر هذا بوضوح في عدة مؤتمرات دولية متتالية حول تدريس الإحصاء ، وكذلك في

مؤتمر المائدة المستديرة الذي نظمه المعهد الدولي للإحصاء حول موضوع " تدريب المدرسين على كيفية تدريس الإحصاء " Training teachers how to teach statistics " (Hawkins 1990) .

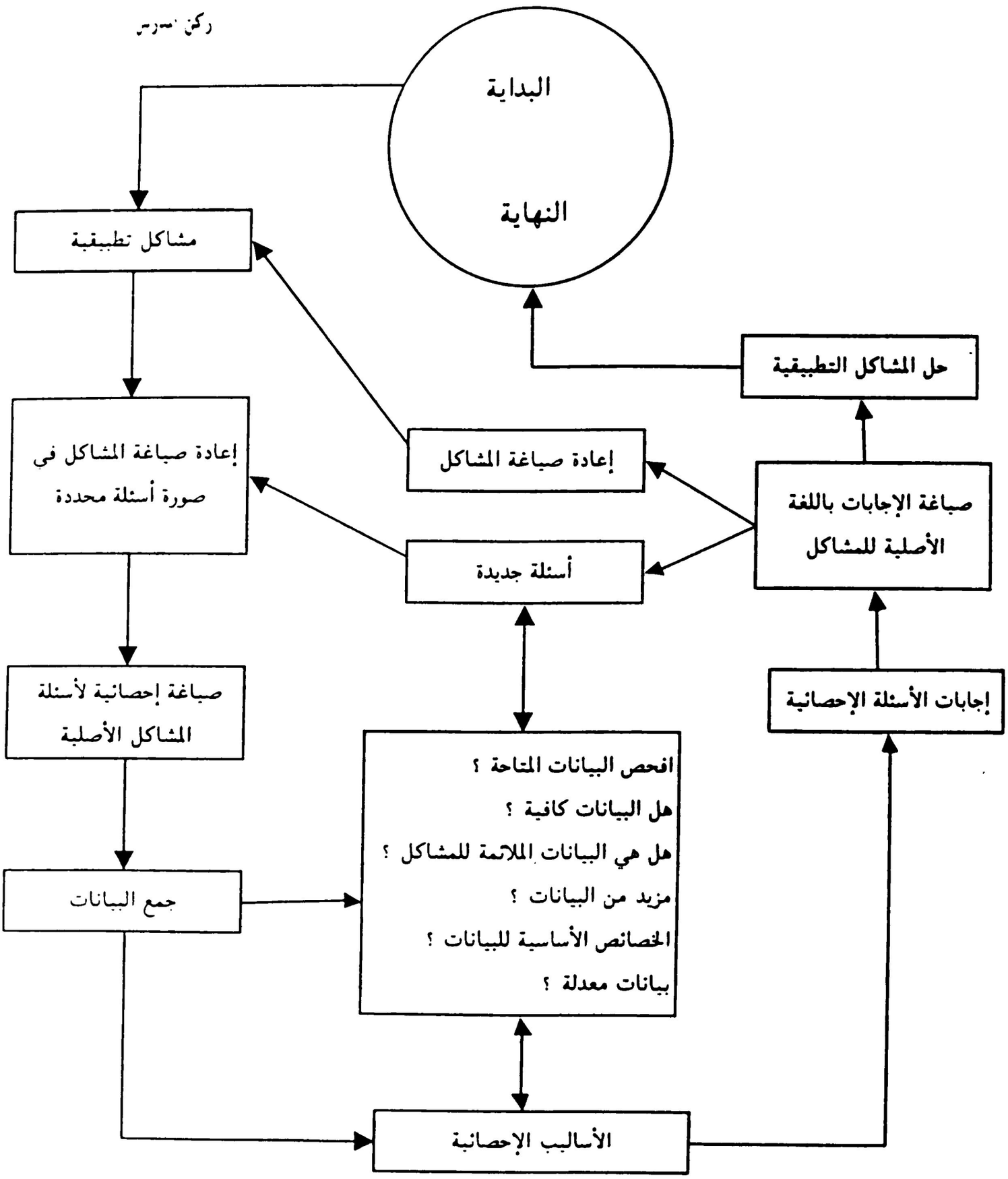
ج - **استخدام بيانات حقيقية** أو واقعية على الأقل في الأمثلة وفي التطبيقات . وقد أيد هذا المبدأ كل الباحثين تقريباً وهو مذكور في معظم المراجع الموجودة في نهاية هذه المقالة .

د - التقليل من التركيز على الحسابات الخاصة بالطرق الإحصائية **والتركيز اكثر على منهجية التفكير الإحصائي** Statistical Reasoning (Bradstreat 1996,Ruberg 1990).

من الأمور التي تدور حولها المناقشات الآن في المؤتمرات والاجتماعات الدولية اختيار الموضوعات التي ينبغي تدريسها في مساقات المداخل الإحصائية لغير المتخصصين : هل يتم التركيز على الأساليب الإحصائية أم على التفكير الإحصائي أم كلاهما ؟

وقد اتجهت المناقشات في هذه المؤتمرات وغيرها إلى تدريس منهجية التفكير الإحصائي بدلاً من أو بالإضافة إلى تدريس الأساليب الإحصائية ، أنظر لمناقشة جيدة في هذا الموضوع : (Bradstreet 1992, Stern - Dunyak, 1993) . والسبب في ذلك أن المساقات التي يتم فيها تدريس منهجية التفكير الإحصائي عادة تدور حول كيفية التعامل مع قضايا البحث بصورة علمية وفي إطار إحصائي سليم : فالطلبة يتعلمون كيفية تحديد الأسئلة البحثية وصياغتها بصورة جيدة ، وكيفية تركيب الفروض الإحصائية بلغة المشكلة التطبيقية ، كيفية اختيار التصميم المناسب لإجراء الدراسة وكيفية جمع البيانات بطريقة سليمة وكيفية اختيار الأساليب الإحصائية الملائمة وكيفية تحليل وتفسير البيانات وكيفية عرض نتائج الدراسة وأخيراً كيفية تفهم محدودية الاستدلال الإحصائي بصفة عامة ، أنظر لممارسات عملية متنوعة في هذا الشأن (J. of Statistics Education 1995 - 97).

ويبين الشكل التالي المراحل الخاصة بعملية دراسة وحل المشاكل والتي تلعب فيها الإحصاء الدور المحوري . **إن الطبيعة الترابطية والتكاملية لهذه المراحل يجب ان تكون هي الركيزة الاساسية للمساقات الخدمية** وأن تشكل الإطار المرجعي Frame of Reference الذي تتحدد بداخله محتويات هذه المساقات ويكون الاختلاف بين مساق وآخر فقط في الأوزان النسبية (أو المساحات الزمنية) التي تعطى لمراحل بعينها على حساب مراحل أخرى .



مراحل استخدام الإحصاء في حل المشاكل

شكل رقم (١)

ثانياً : موجهات إعادة النظر في تخطيط المساق :

ا - موجهات عامة :

إن الاتجاهات العالمية التي تمت مناقشتها سابقاً ، تهدف في حقيقة الأمر إلى جعل الطالب (وليس المدرس) محور العملية التعليمية وإلى إشراكه في تحمل مسؤولية تعلمه كما تهدف إلى جعل المعارف والمهارات التي اكتسبها الطالب ذات فائدة تطبيقية حقيقية في مجال عمله بعد التخرج . والواضح أنه لايمكن تحقيق هذه الأهداف إلا عن طريق إعادة النظر في الإطار التخطيطي للمساق والذي تتحدد بداخله عمليتي التعليم والتعلم وعلى وجه التحديد موضوعات المساق Syllabus والأساليب المستخدمة لتدريسها .

ورغم أن هناك تجارب وخبرات كثيرة في هذا الصدد إلا أنه يمكن تحديد الموجهات العامة التالية :

أ - **إن مشاركة الطالب في مسؤولية تعلمه لايمكن أن تتحقق بفاعلية وكفاءة إلا إذا اقتنع الطالب بقيمة Value الأساليب الإحصائية** كأدوات لتحليل البيانات واتخاذ القرارات الخاصة بمشاكل واقعية مثل تلك التي سوف تقابله عند العمل . وهذا لايمكن تحقيقه إلا عن طريق صياغة مشاكل حقيقية أو على الأقل واقعية بشرط أن تكون ذات صلة مباشرة باهتمامات الطلبة وأن يكون مدرس المساق ذو خبرة كبيرة في المشاريع التطبيقية بحيث يستطيع أن يبرز تكامل منهجية التفكير الإحصائي مع المجال التطبيقي لتخصص الطالب .

ب - **ليس المهم مايتم تدريسه من موضوعات ولكن مايتعلمه الغالبية من الطلبة** . وهذا معناه أنه يجب التركيز على التعلم Learning وليس على التدريس Teaching كما كان الحال في الأسلوب التقليدي . ويتم هذا عن طريق اتباع أسلوب التعلم المعتمد على التجربة والممارسة Experiential Learning والذي سوف نناقشه بالتفصيل فيمابعد .

ج - **مايتعلمه الطلبة بالفعل ليس هو مايتقنون عمله اثناء محاضرات المساق ولكن مايستطيعون تطبيقه في مجال عملهم بعد التخرج** . وهذا معناه أن الهدف النهائي للعملية التعليمية يجب أن يكون توفير معرفة ذات فائدة عملية من ناحية ولها صفة الاستمرارية والبقاء من ناحية ثانية Usable and Robust Knowledge ويتطلب هذا أن يتم التعلم في بيئة متوافقة مع البيئة التي سوف يتم فيها استخدام هذا التعلم ، وهذا التوافق بين بيئة التعلم

وبيئة العمل يجب أن يكون المحور الذي ترتكز عليه كافة الأنشطة التعليمية في المساق .

د - **لايجب أن يتجاوز مستوى المعالجة النظرية للأساليب الإحصائية القدر الذي يكون كافياً لفهم المنهجية الإحصائية ذات الفائدة في الممارسة العملية** . ويجب إعطاء مساحة زمنية مناسبة لتفسير النتائج التي تم الحصول عليها عن طريق التقليل إلى حد كبير من الحسابات الخاصة بهذه النتائج واستخدام الحاسب الآلي بصفة مستمرة ، أنظر لمناقشة تفصيلية في هذا الشأن (Hawkins 1992,PP. 118-119) .

٢- التخطيط للمساق يبدأ بتحديد أهدافه :

التخطيط الفعال للمساق يجب أن يبدأ في اتجاه معاكس للأسلوب التقليدي للتخطيط . فبدلاً من البدء بتحديد موضوعات المساق ثم اختيار أساليب التدريس المناسبة وأخيراً تحديد كيفية قياس ماتعلمه الطلبة في نهاية المساق ، يجب البدء بتحديد المهام التي لو نفذها الطلبة بشكل متقن لدلّ هذا على أنهم يستطيعون التفكير والعمل كأحصائيين ثم يتم في هذا الإطار بناء المساق بشكل متكامل . وهذا في حقيقة الأمر معناه البدء أولاً بتحديد أهداف المساق واستخدامها كأساس لتخطيط المساق .

ويمكننا أن نفرق بين نوعين من الأهداف في هذا الشأن :

ا- أهداف البرامج التطبيقية:

إذا استبعدنا البرامج التعليمية التي تهدف إلى إعداد الطلبة للدراسات العليا فإن مساقات البرامج الإحصائية الأخرى يجب أن تهدف في مجملها إلى تحقيق مايلى :

١- تعريف الطلب بالأساليب الإحصائية مع التركيز على الملائمة Relevance وتفسير النتائج .

٢- التعامل بأسلوب تحليلي مع الموضوعات التطبيقية .

٣- تهيئة الطالب لاستخدام التفكير الإحصائي كأسلوب عمل .

ب- أهداف المساقات الخدمية للطلبة غير المتخصصين:

يجب أن نتذكر دائماً أن المساقات الإحصائية الخدمية لاتهدف إلى تخريج محللين إحصائيين Statistical Analysts بل تهدف إلى تخريج مستهلكين ذوي خبرة معينة في مجال التحليل الإحصائي ولذلك فإن أهداف هذه المساقات يجب أن تركز على ماهو أساسى

وهو مساعدة الطلبة على إدراك أهمية الدور الأساسي الذي تلعبه الإحصاء في البحوث التجريبية .

ومن هنا فإن تعليم هؤلاء المستهلكين يجب أن يكون ذو شقين :

١- إكسابهم مهارات القيام بالوظائف الإحصائية الأساسية من تقييم للبيانات ، تحديد وسائل التحليل المتاحة ، أسلوب تطبيقها ومعرفة النتائج والاستنتاجات الممكنة التي يتيحها استخدام هذه الأساليب .

٢- تعليمهم حدود وأوجه قصور الأساليب الإحصائية وإكسابهم الخبرة العملية في معرفة متى يحتاجون إلى خبرة إحصائية معاونة ومهارات الاتصال التي يحتاجونها للتعامل مع هؤلاء الإحصائيين . ومن هنا تأتي أهمية التدريب على كتابة التقارير الإحصائية في مثل هذا النوع من المساقات وعدم الاكتفاء بالتدريب على تطبيق الأساليب الإحصائية فقط .

٣- التخطيط للمساق يجب أن يشمل التخطيط لاستخدام الحاسب الآلي :

لاشك أن استخدام الحاسب الآلي كأداة تعليمية وحسابية في مساقات الإحصاء يعتبر الأساس الذي تستند إليه عملية تطوير هذه المساقات . ويقتضي هذا الاستخدام بالطبع أن يكون لدى الطلبة معرفة باستخدام الحاسب الآلي بصفة عامة وباستخدام البرنامج الإحصائي المحدد بصفة خاصة . والمشكلة هنا أنه في أحيان كثيرة يفتقر الطلبة إلى المهارات الأساسية للتعامل مع الحاسب الآلي الأمر الذي يؤدي إلى إنفاق وقت أكثر من اللازم على تعلم استخدام الوسيلة (الحاسب الالي) ووقت أقل من اللازم على تحقيق الغاية من استخدامها (ويقصد بالغاية هنا اكتساب الخبرة في صياغة المشكلة الإحصائية بالطريقة التي يتطلبها البرنامج الإحصائي وفي تفسير مخرجات الحاسب الآلي) . ويظهر ذلك بصفة خاصة في الاستخدام الحسابي للحاسب الآلي بعكس الاستخدام التعلمي والذي يلعب فيه مدرس المساق الدور الأساسي . وفي مثل هذه الحالات قد يجد مدرس المساق نفسه أمام أحد أمرين :

إما تخصيص جزءاً من الوقت المخصص للمحاضرات لتدريب الطلبة على استخدام الحاسب الآلي أو تكليف الطلبة بالعمل ساعات إضافية لاكتساب الخبرة المطلوبة . وفي كلتا الحالتين ينعكس ذلك سلباً على مستوى تحصيل الطلبة كماً ونوعاً .

والفكرة الأساسية هنا أن مستوى الخبرة المطلوبة للتعامل بكفاءة مع الحاسب الآلي من ناحية والإمكانيات المتاحة والمهارات الفعلية لدى الطلبة المتوقع تسجيلهم في المساق من ناحية ثانية يجب أن يكونا أحد المدخلات الأساسية في تخطيط تدريس المساق وبصفة خاصة في التوزيع الزمني لموضوعاته .

ثالثاً : التقييم : تغيّر في الهدف وفي الوسائل :

١- التقييم يجب أن يكون أحد العناصر الأساسية في التخطيط للمساق :

لقد صاحب ظهور الاتجاهات الحديثة في تدريس الإحصاء دعوات لإحداث تغيير في التقييم التعليمي Educational Assessment سواء في مجالات القياس والتقويم أو في المجالات المعرفية مثل الإحصاء . فمن الواضح أن طرق التقييم التقليدية للمعرفة الإحصائية والتي تستخدم أساساً لإعطاء درجات كمية للطلبة لاتوفر معلومات عن مقدار فهم الطلبة الفعلي للمبادئ الإحصائية ولا عن كيفية تطبيقهم للأساليب الإحصائية لحل مشاكل قد لاتتطابق بصفة كاملة مع الأنواع التي درسوها خلال المساق ، وبالتالي فهي لاتصلح على وجه التحديد لقياس قدرة الطلبة على التفكير الناقد (Garfield 1994) . ومن ناحية أخرى يؤكد الشكل السابق (شكل ١) ، **أن الفهم الحقيقي للمبادئ الإحصائية يتطلب بنية أساسية متداخلة من المعرفة والتفكير والمهارات** والتي تتطلب بدورها ليس فقط مجموعة متنوعة من أساليب التقييم ولكن أن يكون التقييم أحد العناصر الأساسية لتخطيط المساق منذ البداية وأن تتكامل أساليبه مع أهداف المساق وطرق التدريس المستخدمة .

٢- التحول الأساسي في النظرة للتقييم :

يتضح الفرق الأساسي بين النظرة التقليدية والنظرة الحديثة للتقييم في أن التقييم ينظر إليه الآن باعتباره جزء متكامل من العملية التعليمية وبالتحديد من الأنشطة التدريسية وليس باعتباره نشاط منفصل . وبصفة خاصة فإن التقييم ينظر إليه الآن باعتباره عملية ديناميكية مستمرة تؤدي إلى الحصول على معلومات حول درجة تقدم الطالب ناحية تحقيق الأهداف التعليمية للمساق وفي هذه الحالة فإنه يمكن استخدامه لتحسين تعلم الطلبة بشرط أن تكون المعلومات التي نحصل عليها من التقييم متسقة مع أهداف المساق من ناحية ويستخدمها المدرس لتعديل مسار العملية التعليمية من ناحية ثانية .

٣- **التغيير في الأهداف التعليمية لمساقات الإحصاء يتطلب تغيير مناظر في طرق التقييم:**

مع اتساع أهداف التعليم الإحصائي لتصبح أهدافاً أكثر طموحاً وشمولاً عن ذي قبل مثل إعداد مفكرين إحصائيين يستطيعون استخدام معرفتهم بالأساليب الإحصائية والمنهج الإحصائي في التفكير لحل مشاكل واقعية ، فقد اتضح عدم التوافق بين هذه الأهداف ومخرجاتها التعليمية وبين طرق التقييم التقليدية التي تركز على قياس قدرة الطلبة على إجراء الحسابات الإحصائية وتطبيق القوانين والمعادلات بمعزل عن السياق التي تستخدم داخله .

٤- **مبادئ عامة تحكم عملية التقييم ووسائلها:**

هناك مبدأن عامان يجب أن تستوفيهما عملية التقييم في إطار الاتجاهات الحديثة في تدريس الإحصاء :

أ - **مبدأ المحتوى** Content-Principle :

التقييم يجب أن يعكس المحتوى الإحصائي الأكثر أهمية بالنسبة للطلبة .

ب - **مبدأ التعلّم** Learning Principle :

التقييم يجب أن يساعد على تعلم الطلبة بشكل أفضل وأن يدعم طرق التدريس الجيدة .

هذه المبادئ العامة لايمكن تحقيقها إلا عن طريق استخدام بدائل مختلفة للتقييم تعطي في مجموعها صورة متكاملة عن ماتعلمه الطلبة وقدرتهم على استخدام ماتعلموه مع إمداد الطلبة والمدرس في نفس الوقت بتغذية راجعة حول نوعية تعلمهم . وبالتحديد يجب أن يقيس التقييم المستوى المعرفي والمهاري للطالب بالنسبة لكل من :

* فهم المفاهيم الإحصائية .
* القدرة على استخدام الأساليب الإحصائية المتنوعة استخداماً تكاملياً لحل مشكلة معينة .
* القدرة على الاتصال الفعال باللغة الإحصائية ولغة المشكلة الأصلية .

وفيمايلي وصف مختصر لبعض البدائل الحديثة في التقييم :

١- **تقييم ملف الطالب** Protofolio Assessment :

جمع وتقييم أعمال مختارة من أعمال الطالب ويمكن الاتفاق على مايضمه هذا الملف من أعمال بين المدرس والطالب (Garfield 1994) .

٢- **التقييم الحقيقي** Authentic Assessment :

ويقصد بذلك استخدام طرق للحصول على معلومات حول مايعرفه الطالب بشكل يعكس مواقف واقعية يستخدم فيها الطالب ماتعلمه خلال المساق .

(Archoald and Newsman 1988)

٣- **تقييم الأداء** Performance Assessment :

إعطاء الطلبة مشروع أو دراسة معينة ثم تقييم النتائج النهائية لتحديد مايعرفه الطلبة ومايستطيعون عمله بالفعل (Stenmer 1991) .

٥- **الخلاصة : ما هي خصائص التقييم الجيد :**

يجمع الباحثون أنه بصرف النظر عن طرق التقييم المستخدمة بالفعل فإن التقييم الجيد أو الفعال Effective يتميز بالخصائص التالية :

١- يوفر معلومات تساعد على اتخاذ قرارات من شأنها تحسين طرق التدريس في أنشطة المساق .

٢- يتوافق مع أهداف المساق .

٣- يوفر معلومات عن مايعرفه الطلبة **بالفعل** .

٤- يتكامل مع نتائج التقييم الأخرى لإعطاء صورة شاملة عن مستويات الطلبة المعرفية والمهارية .

رابعاً : أهم الاتجاهات الحديثة في طرق التدريس :

١- **التعلم النشط والتعلم التعاوني** Active and Collaborative Learning :

خلال العشر سنوات الماضية بدأت الجامعات في الخارج في تطبيق أسلوبين رئيسيين من أساليب التدريس وهما على وجه التحديد " أسلوب التعلم النشط "و" أسلوب التعلم التعاوني " ويهدف هذان الأسلوبان إلى إعطاء الطلبة المساحة الزمنية المناسبة ومصادر التعلم التي تساعدهم على التعلم بمفردهم ومن خلال التعاون مع زملائهم في مجموعات . ومن الواضح أن مهارات العمل ضمن فرق عمل من المهارات الأساسية التي تتطلبها المشاركة الفعالة في مناخ العمل في العصر الحالي . وسوف نركز في هذا الجزء على أسلوب التعلم النشط باعتبار أن أسلوب التعلم التعاوني سوف تخصص له مقالة كاملة فيمابعد .

أ - **الخصائص المميزة للتعلم النشط :**

يجب أن يتحمل الطالب مسؤولية تعلمه وأن يدرك أنه شريك في هذه المسؤولية مع مدرس المساق ، هذه هي الطريقة التي أثبتت الأبحاث الحديثة والخبرات المتراكمة في كثير من الجامعات أنها تؤدي إلى تعلم أفضل يستمر مع الطالب بعد التخرج . والأسلوب الوحيد الذي يجعل الطالب مسؤولاً عن تعلمه هو أسلوب التعلم النشط .

في هذا الأسلوب يواجه المدرس تحديات غير تقليدية حيث يطلب منه أن يصمم أنشطة تعليمية تزيد من مشاركة الطلبة في عملية التعلم عن طريق إعطائهم أدواراً إيجابية وليس الدور السلبي التقليدي والذي يمارس فيه الطالب دور المتلقي فقط كما هو الحال في أسلوب المحاضرات المعروف . وفي تنفيذ هذه الأنشطة التعليمية يصبح دور المدرس قائد ، موجه ، مساعد Facilitator, Leader أكثر منه محاضر Lecturer .

إن الفلسفة وراء هذا الأسلوب التدريسي الجديد تكمن في أن التعلم الحقيقي ليس في تلقي المحاضرات من مدرس المساق ، ولكن في ممارسة الطلبة لما تحتوية هذه المحاضرات من مبادئ وأساليب بصورة عملية : " Real Learning is not in receiving lecture materials but in experiencing them " . (Hawkins 1992)

وفي هذا الصدد فأن قدرة المدرس على خلق بيئة تعلّمية يستطيع الطلبة فيها أن يكتشفوا المعرفة الجديدة بأنفسهم تصبح في غاية الأهمية وهذا لايمكن حدوثه إلا إذا كانت الأنشطة والتطبيقات مبنية على ماسبق أن تعلمه الطلبة من ناحية وتحفز الطلبة على اكتشاف ومعرفة مايجب أن يفعلوه في الخطوات التالية أو التفكير في مجال تطبيقي جديد لأسلوب تمت دراسته سابقاً من ناحية ثانية .

ب - **ورش العمل الإحصائية كنموذج متميز للتعلم النشط** Statistical Workshops :

هناك العديد من المساقات التي تدرس الآن في جامعات عديدة في الولايات المتحدة الأمريكية تشكل أمثلة متميزة على بيئة التعلم هذه ويطلق عليها اسم مساقات ورش العمل Workshop Based Courses وتتميز هذه الورش بمايلي :

١- تحتوي هذه الورش والتي تجمع أنشطتها بين المحاضرة والمختبر في آن واحد على تطبيقات وتجارب تقود الطالب لاستكشاف المفاهيم والمبادئ الإحصائية بنفسه (مثل

تغاير العينات Sampling Variability ، ونظرية النهاية المركزية Central Limit Theroem) وعن طريق التفاعل مع زملائه ومع مدرس المساق وباستخدام الحاسب الآلي بشكل أساسي . وتتطلب أنشطة الورش أن يقوم الطلبة بجمع بيانات بأنفسهم ، والقيام بتوقعات أو تنبؤات في إطار ما اكتسبوه من معرفة مسبقة أو باستخدام حدسهم ، وتحليل البيانات ، ومقارنة النتائج وكتابة تقارير مختصرة .

٢- في إطار هذا المناخ ، يكون دور مدرس المساق هو :

- متابعة تنفيذ الطلبة للأنشطة .
- توجيه أسئلة محددة لإثارة النقاش والتدليل على نقاط معينة .
- الإجابة على تساؤلات الطلبة .
- إعطاء محاضرات مختصرة ومحدودة لاستكمال الخلفية النظرية وبناء الإطار المعرفي للموضوع الذي تدور حوله الأنشطة .

والفكرة الاساسية ان الطالب يكتسب المهارات والمعارف المطلوبة من خلال الممارسة الفعلية بنفسه وبالتعاون مع زملائه في كل مرحلة من مراحل التطبيق الإحصائي : التفكير في المشكلة ، المناقشة مع مدرس المساق او مع الزملاء ، استخدام الحاسب لإيجاد النتائج ، تفسير النتائج ، كتابة الاستنتاجات .

٢- **التعلم التجريبي او تعلم الإحصاء عن طريق الممارسة الواقعية** Experiential Learning: Or Learning Statistics By Doing Real Statistics :

أثبتت أبحاث تعليم الإحصاء أنه لايمكن إكساب الطلبة مايطلق عليها المعرفة المفيدة والمستمرة إلا عن طريق تطبيق مبدأ التعلم بالممارسة أو التعلم التجريبي Experiential Learning والذي يقوم أساساً على ثلاث محاور :

أ - استعمال بيانات حقيقية Real Data .

ب - تطبيق الأساليب الإحصائية على مشاكل أو مواقف ذات دلالة عملية Real Situational Problems.

ج - استخدام الأسلوب غير المبرمج أو الأسلوب المفتوح لحل المشاكل Un-Structured Approach (open-ended) .

والسبب في ذلك أن هذا المبدأ بمحاوره الثلاثة يساعد على أن يمارس الطلبة بأنفسهم

العمل الإحصائي بطريقة تماثل ماسوف يتعرضون له من مواقف فعلية سواء في الدراسة التخصصية (لغير المتخصصين في الإحصاء) أو في مجال العمل بعد التخرج .

أ - **أهمية استخدام بيانات واقعية :**

إن استخدام بيانات واقعية / حقيقية يساعد إلى حد كبير ليس فقط في تدريس الكيفية التي ينبغي أن تحلل بها البيانات ولكن أيضاً في بيان لماذا تحلل هذه البيانات أصلاً . فالبيانات الواقعية التي تؤخذ من مجالات تطبيقية متعددة تتوافق مع تخصصات الطلبة تساعد بطريقة فعالة على تكامل الإحصاء مع باقي الخطط الدراسية الأمر الذي يزيد من حماس الطلبة ويزيد من تقبلهم للموضوعات الإحصائية باعتبارها جزء مكملاً لاهتماماتهم التخصصية . ومن ناحية أخرى فإن البيانات الواقعية تساعد على إكساب الطلبة الخبرة في التعامل مع المشاكل الشائعة التي غالباً ماتصاحب البيانات الواقعية وهي المشاكل الخاصة باللاخطية والقيم الشاذة Outliers وغير ذلك من الخصائص التي لاتتوافر عادة في البيانات المستخدمة للتدريب على أداء الحسابات الإحصائية بطريقة روتينية .

وبالإضافة إلى هذا فأن مثل هذه المشاكل الشائعة تكسب الطلبة عادة التأكد من صحة الفروض التي يقوم عليها الأسلوب الإحصائي قبل استخدامه الفعلي الأمر الذي يؤكد مرة أخرى على أهمية إبراز دور استكشاف البيانات كجزء أساسي من التحليل الإحصائي مما يساعد على إزالة المفهوم التقليدي بأن الأساليب الإحصائية هي فقط أساليب تأكيدية Confirmatory .

ب - **المشروعات والحالات العملية كنماذج متميزة لتطبيق مبدأ التعلم التجريبي : Projects and Case Studies :**

يجب أن يدرك الطلبة أن أداء الحسابات الإحصائية الروتينية (والتي كانت ومازالت تشكل المحرك الأساسي في الأسلوب التقليدي للتدريس) ليس هو التطبيق الفعلي للأفكار الإحصائية في دنيا الواقع . ومن هنا فإن الأسلوب الحديث في تدريس الإحصاء يجب أن يتضمن مجموعة مختارة من التطبيقات معدة بعناية بحيث تؤدي في مجملها إلى مساعدة الطلبة على **تجاوز عملية تذكر وتكرار الأفكار الإحصائية إلى عملية تطوير وتنمية المهارات المطلوبة لاكتشاف الحقائق الإحصائية بأنفسهم :**

١- المشروعات التطبيقية Projects :

يقصد بالمشروع Project مشكلة معينة ذات طبيعة استقصائية Investigative ويتم تنفيذه على مدار عدة أسابيع ويكون من النوع غير واضح الخطوات Unstructured . ويتميز المشروع أيضاً بأن عدة طلبة يمكن أن يعملوا فيه في نفس الوقت وفي كل الأحوال يتطلب استخدام حاسب آلي كما أن دور المدرس يتركز في إعطاء بعض الإرشادات التوجيهية فقط . وعادة يتكون المشروع من عدة عناصر أهمها تصميم الدراسة ، جمع البيانات وتحليلها وتفسير النتائج وكتابة تقرير متكامل عن المشكلة محل الدراسة . كما يمكن أن يحتوي المشروع أيضاً على القيام بمراجعة لخلفية المشكلة والحصول على بعض البيانات التاريخية وإدراج هذا كله في تقرير المشروع . ويتطلب المشروع من الطالب تطبيق أساليب معروفة في موقف جديد أو تطبيق أساليب جديدة في مواقف مماثلة لما درسة الطالب. والميزة الأساسية لمثل هذه المشروعات أنها تتطلب من الطالب تطبيق الأساليب الإحصائية كوحدة متكاملة وباستخدام نفس معطيات المشكلة وليس تطبيق أسلوب أو مجموعة من الأساليب في معزل عن الأساليب الأخرى . والخلاصة إن التطبيق الناجح للمشروعات يعطي للطلبة التدريب والقدرة والحافز والثقة في معالجة المشاكل الإحصائية خارج بيئة الدراسة الأمر الذي سوف يؤهله حتماً للتفوق في بيئة العمل ، أنظر لمزيد من المناقشة حول هذه النقطة وغيرها (Halvorsen and Moore 1992)

٢- الحالات العملية Case Studies :

ليس الهدف من القيام بالتحليل الإحصائي للبيانات هو الحصول على الإجابات الصحيحة فقط ولكن يجب أن يكون الهدف هو فهم البيئة الواقعية للمشكلة فهماً صحيحاً وحل مشكلة فعلية واتخاذ قرار صحيح . وهذا ماتوفره الحالات العملية والتي أصبحت الآن ركناً أساسياً في الاتجاه الحديث في تعليم الإحصاء . والحالات العملية هي مواقف تنشأ من سياقات Contexts تطبيقية من واقع العمل الفعلي في مختلف المجالات وعادة تتطلب هذه المواقف أو الحالات استخدام الأساليب الإحصائية للوصول إلى الاستنتاج أو الحل المناسب . وليس

بالضرورة أن تكون هذه المواقف حقيقية بل المهم أن تكون واقعية ويمكن لمدرس المساق صياغة الخلفية العملية المطلوبة للبيانات المتاحة .

ومن المهم أن نلاحظ هنا أن الحالات العملية (بعكس المشروعات) لاتتطلب بالضرورة بيانات كبيرة الحجم أو استخدام الحاسب الآلي لأنها تركز أساساً على تعليم الطلبة متى وكيف يستخدمون التفكير الإحصائي لحل المشاكل .

آليات الحالات العملية :

- تقديم الحالة وتحفيز الطالب عن طريق صياغة المشكلة التي تعرضها الحالة في صورة سؤال مطلوب الإجابة عليه .
- تقديم خلفية كاملة للموقف مع ملخص إحصائي للبيانات .
- استعراض الأساليب الإحصائية التي يمكن استخدامها للإجابة عن السؤال .
- تدور مناقشة الحالة حول الموضوعات التالية :

أ - التدليل على منطقية الأسلوب المقترح للحل .

ب - التركيز على الطبيعة التجاوبية Interactive والمتواترة Iterative للمهمة .

ج - تفسير النتائج وتقديم توصيات تختص بالجوانب الواقعية والعملية التي تم تقديمها للطلبة في إطار المشكلة .

٣- الحاسب الآلي كأداة تكاملية Computer As An Integrative Tool :

تتطلب الاتجاهات الحديثة الاستخدام المكثف والمتنوع للحاسب الآلي في تدريس الإحصاء سواء في قاعة المحاضرات أو داخل المختبر وسواء بواسطة الأستاذ أو بواسطة الطلبة أو الأثنين معاً ، ويقصد بالتكامل هنا أن تتمحور الأنشطة التعليمية داخل وخارج قاعة المحاضرات حول استخدام الحاسب وأن يكون الحاسب أداة لتحقيق الترابط بين عناصر المساق (Steagall 1994) .

ويركز الاستخدام التكاملي أساساً على استخدام الحاسب ليس فقط كأدة حسابية كما هو الحال في الاتجاه التقليدي ولكن على استخدامه كأداة استكشافية في المقام الأول وخاصة الاستكشاف الذاتي للمبادئ الإحصائية الأساسية بواسطة الطلبة . ويتطلب تحقيق هذا التكامل كأولوية أولى إكساب الطلبة مهارات التعامل مع الحاسب الآلي سواء عن طريق ورش عمل متوازية مع المساق أوعن طريق مساق يصمم خصيصاً لهذ الغرض في وقت سابق (أنظر الجزء السابق الخاص بتخطيط استخدام الحاسب) .

ومن أهم الفوائد التي يحققها هذا الأسلوب هو توفير مرونة كبيرة لمدرس المساق أثناء المحاضرات . فعلى سبيل المثال يستطيع الطلبة مع مدرسهم تجريب عدة بدائل لحل مشكلة معينة مباشرة ومقارنة الحلول ببعضها البعض واختيار البديل المناسب . وبالإضافة إلى هذا ، فإن هذا الأسلوب يجعل الطلبة ينظرون للإحصاء باعتبار أنها عملية إبداعية وليست عمليات حسابية يتم إجرائها بصورة أتوماتيكية ، كما يساعد وجود الحاسب مدرس المساق على الإجابة على أية أسئلة للطلبة مباشرة دون الحاجة إلى توقع بعض هذه الأسئلة وإعداد الإجابة عليها قبل المحاضرة ، بالإضافة إلى إمكانية استخدام الحاسب لمراجعة موضوعات سابقة وربطها عضوياً بموضوعات المحاضرة الحالية .

مثال على استخدام غير تقليدي للحاسب :

استخدام المحاكاة بالحاسب لتوضيح المفاهيم الإحصائية الأساسية :(*)

يشكل استخدام المحاكاة بالحاسب الآلي Computer Simulation وسيلة بديلة لتدريس المفاهيم الأساسية الخاصة بالمعاينة العشوائية والاستنتاج الإحصائي والتي عادة مايطلب من الطلبة في مساقات المستوى الأول تقبلها كما هي باعتبار أن تبريرها النظري أو أساسها الرياضي يحتاج إلى خلفية معينة غالباً ماتكون غير متوفرة لديهم . في مثل هذه الحالات ينتهي الأمر بإتقان الطلبة لكيفية تطبيق مجموعة الأساليب الإحصائية المعطاة بدون استيعاب لأساسياتها ، ويقتصر دور الحاسب على استخدامه كأداة للحصول على نتائج محددة .

إن أسلوب المحاكاة بالحاسب الآلي والذي يستخدم فيه أسلوب المعاينة العشوائية المتكررة Repeated Random Sampling يمكن استخدامه كوسيلة لعكس الأسلوب التقليدي الذي يتبع عادة في تدريس أساسيات الاستنتاج الإحصائي . فبدلاً من البدء بالشرح النظري الذي يتبعه أمثلة تطبيقية ، يمكن للطلبة أن يتدارسوا أولاً نتائج تجارب محاكاة محددة تستخدم مخرجاتها للتدليل التجريبي على صحة المبادئ والمفاهيم الإحصائية ، الأمر الذي يوفر أساساً عملياً يمكن للطلبة الاعتماد عليه لفهم هذه المفاهيم من ناحية ، والاقتناع بصحة النظريات المعطاة من ناحية ثانية . وبالتحديد فأن استخدام الحاسب الآلي لمحاكاة كل من مدلول المفاهيم الإحصائية ونتائج

---

* سوف يناقش الجزء الثاني من هذه المقالة بعض الأمثلة لتجارب محاكاة تم استخدامها فعلاً في قسم الإحصاء بجامعة الإمارات العربية المتحدة لتوضيح مفاهيم إحصائية محددة .

النظريات الأساسية من شأنه أن يساعد على تحقيق ثلاثة أشياء في آن واحد :

١- تجاوز عقبة صعوبة التبرير النظري عن طريق توفير وسيلة للفهم التجريبي والمرئي Experimental and Visual Understanding .

٢- تحفيز الطلبة وتوجيههم لاكتشاف المبادئ الإحصائية الأساسية بأنفسهم والتأكد من التوافق بين مايتوقع نظرياً والنتائج الفعلية التي يتم الحصول عليها بالاستخدام المتكرر للمعاينة العشوائية والمتوافرة أساليبه الآن في عدد كبير من البرامج الإحصائية منها على سبيل المثال برنامج Minitab والذي يعتبر من أكثر هذه البرامج استخداماً في التعليم الإحصائي .

٣- تعميق دور الحاسب الآلي في العملية التعليمية عن طريق الاستخدام المباشر لمخرجات تجارب المحاكاة كأساس للنقاش المتبادل بين الطلبة ومدرس المساق من خلال أسئلة موجهة Leading Questions ، وعدم قصر استخدامه كأدة حسابية ذات دور طرفي Peripheral .

والأسلوب المقترح لضمان تحقيق الفائدة المرجوة من استخدام المحاكاة كوسيلة تدريسية هو ان يقوم مدرس المساق اولاً وفي أثناء المحاضرة ، باستعراض فوري لمخرجات تجربة المحاكاة والتعليق على مخرجاتها وتوجيه الطلبة إلى المبدأ الإحصائي الذي تتضمنه ثم يقوم الطلبة بعد ذلك بأنفسهم بإجراء تجارب فرعية مناظرة عن طريق تغيير بعض المعالم الإحصائية ثم التعليق على المخرجات كتابة في صورة تقارير .

خامساً :تدريس الإحصاء : نحو بيئة تعلم جديدة :

Teaching Statisties : Towards A New Learning Environment :

مماسبق يتضح أن هناك تحولاً أساسياً قد حدث في النظرة إلى العملية التعليمية : من تعليم في مجملة تلقين وتنظير إلى تعلم في جوهره حوار وتمرين ومن تعليم لايشكل في غالبيته تحدياً للفكر أو تحريكاً لطاقات التفوق والإبداع إلى تعلم يفسح المجال أمام كل هذه الإيجابيات في إطار يشارك الطالب فيه في تحمل مسؤولية تعلمه ويكون هو محور العملية التعليمية .

وقد تطلب هذا كله إحداث التغيرات التي نوقشت في الأجزاء السابقة والتي شملت كل عناصر بيئة التعلم بمافي ذلك دور كل من المدرس والطالب ، الأنشطة التعليمية المخططة للمساق ، أساليب

التدريس والتقويم المستخدمة ونوع التقنيات ودورها وغير ذلك . ونتيجة لهذه التغيرات فإن تدريس الإحصاء الآن يجب أن يتم داخل بيئة تعلم جديدة تتصف بخاصيتين مميزتين هما **التكامل والتجاوبية** .

ويقصد هنا بخاصة التكامل أن التداخل بين جميع عناصر بيئة التعلم ودور كل منهما فى تحقيق أهداف المساق من معرفة ومهارات قد شكل المعطيات الأساسية التي أستندت إليها عملية تخطيط المساقات (*) (أنظر على سبيل المثال المناقشة الخاصة بتخطيط استخدام الحاسب وموقع التقييم فى المساق) .

١- **بيئة التعلم التجاوبية** Interactive Learning Environment :

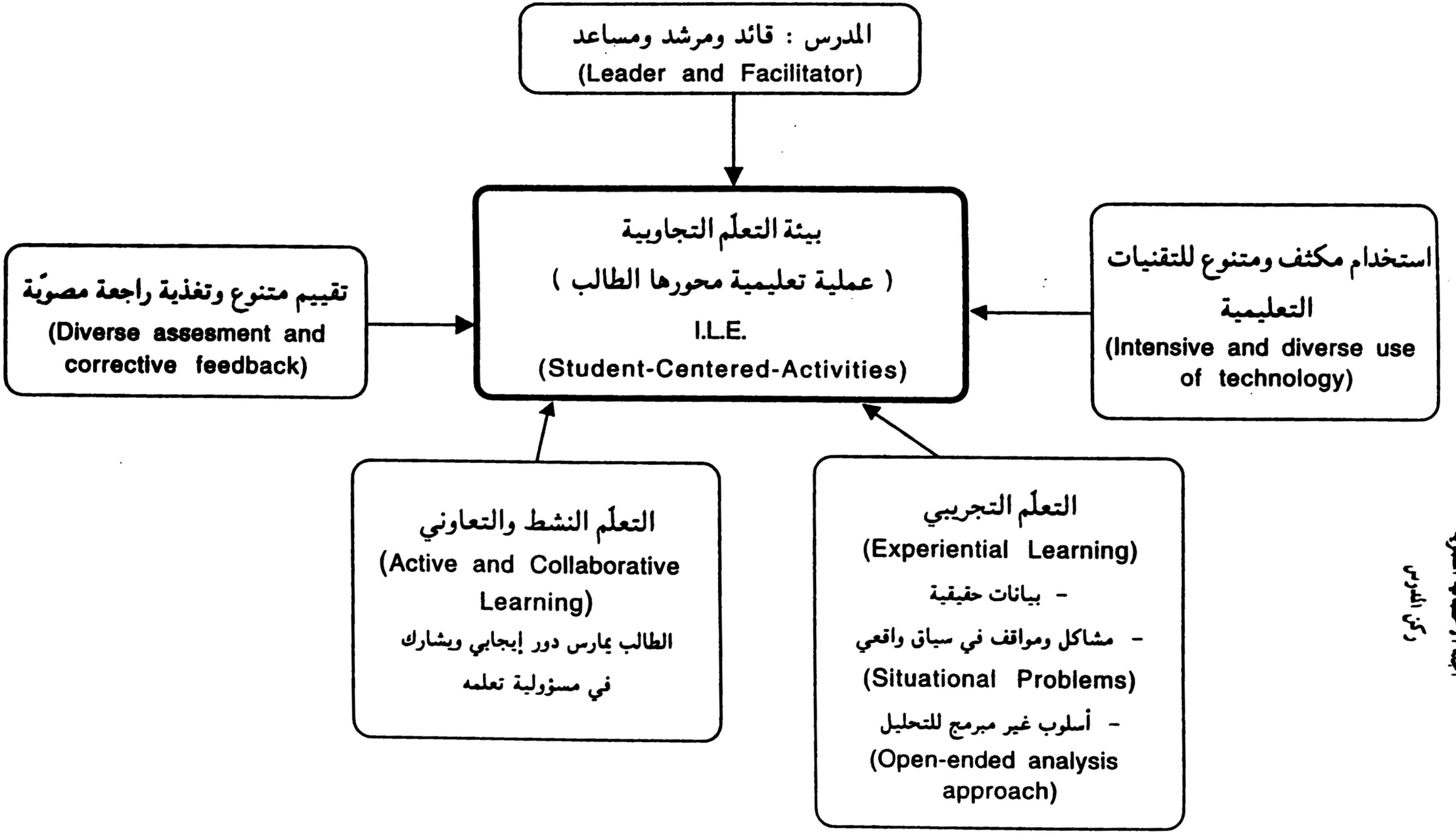
إذا كانت خاصية التكامل تصف مايتم في مرحلة **تخطيط** المساق فإن خاصية التجاوبية Interactivity تحدد السمة المميزة الأساسية لما يدور في بيئة التعلم في مرحلة **التنفيذ** . وفي حقيقة الأمر فإن تعبير بيئة التعلم التجاوبية يمكن استخدامه كإطار عام لوصف الاتجاهات الجديدة في تدريس الإحصاء كما يظهر من الشكل التالي :

---

* يتضمن الجزء الثاني من هذه المقالة حالة عملية تفصيلية عن تخطيط الأنشطة التعليمية بالإضافة إلى وصف بيئة التعلم الجديدة التي تحددت كمخرج نهائي Final Outcome للعملية التخطيطية وذلك في أحد التخارب العملية لتطوير العملية التعليمية .

شكل رقم (٢)

تدريس الإحصاء : بيئة التعلّم التجاوبية Interactive Learning Environment



٢- تصور لبعض طرق استخدام التقنيات مع مبدأ التعلم النشط :

يمكن وضع التصور التالي لأنشطة محددة تأخذ مكانها داخل هذه البيئة وباستخدام تقنيات تعليمية مختلفة :

أ- قيام الطلبة بأنشطة داخل المحاضرة (بمافيها جمع بيانات من بعضهم البعض) كأساس لتوفير قاعدة من البيانات والتجارب البسيطة التي يمكن استخدامها لاكتشاف مبادئ إحصائية معينة أو التدليل على نتائج سبق عرضها نظرياً باستخدام المحاكاة بواسطة الحاسب الآلي .

ب - تحليل بيانات حقيقية Real World Data مأخوذة من المجال التطبيقي لتخصص الطلبة (في حالة تدريس المساق لغير المتخصصين) .

ج - القيام بالتحليل الاستكشافي للبيانات EDA عن طريق استخدام برامج تعليمية خاصة (أو بواسطة الوحدات المناسبة من برامج الإحصاء الجاهزة) تركز أساساً على الرسوم البيانية كوسيلة لفحص البيانات .

د - تجهيز مواد علمية مساعدة بمافي ذلك حلول التمارين وتطبيقاتها وإتاحتها إلكترونياً للطلبة على شبكة الإنترنت .

هـ - استخدام شبكة الإنترنت للتعامل مع المادة العلمية Text وبرامج الحاسب Software تعاملاً تكاملياً أثناء المحاضرة .

و - استخدام شبكة الإنترنت للولوج إلى خدمات المعلومات وقراعد البيانات المتاحة من مصادر عالمية متعددة .

ز - استخدام شبكة الإنترنت لتوجيه الطلبة إلى قراءة مقالات محددة ومنشورة إليكترونياً .

ح - استخدام أفلام فيديو تعليمية لتحفيز الطلبة وتقديم حالات عملية معينة أو عرض سيناريوهات لمواقف واقعية تكون أساساً لمشروعات تطبيقية للطلبة .

٣- دور المدرس في بيئة التعلم التجاوبية :

في مثل هذه البيئة يعمل المدرس كمرشد ومساعد ويتفاعل بصورة أكثر مع الطلبة باعتبار أن العمليات الروتينية الآن متروكه للحاسب ، كما يشارك في توجيه مناقشات فرق العمل الطلابية ويوفر التغذية الراجعة المناسبة ويتابع الأنشطة المختلفة .

سادساً : ملاحظات ختامية :

١- مع نهاية هذا القرن ، يواجه التعليم العالي بصفة عامة وتعليم الإحصاء بصفة خاصة ، تحديات كبيرة نتيجة تزايد طلب سوق العمل على خريجين يمتازون بالقدرة على العمل في فرق جماعية ، وعلى التعلم الذاتي ويستطيعون حل المشاكل بفاعلية ، بالإضافة إلى امتلاكهم لمهارة معالجة البيانات واستخلاص المعلومات والخبرة في التعامل مع التقنيات المختلفة ، ومن الواضح أن المدرس كمصدر رئيسي للمعرفة في نموذج التعلم التقليدي ليس كافياً في عالم تتضاعف كمية المعرفة فيه كل سبع سنوات ويتم فيه نشر حوالي عشرة آلاف بحث علمي يومياً (Forman 1995) . ولذلك فليس هناك بديل عن التحول إلى نموذج التعلم الجديد والذي حددت هذه المقالة إطاره العام وعناصره الأساسية .

٢- من ناحية أخرى يجب أن نلاحظ أن الاعداد للتدريس في بيئة التعلم الجديدة سوف يكون أكثر مشقة بكثير من الاعداد له في المناخ التقليدي . والسبب في هذا أن التركيز سوف ينتقل إلى إعداد جلسات تعليمية تتميز بمشارك أكثر فاعلية للطلبة في الاستكشاف Exploration والاكتشاف Discovery ، وبوجود أنماط تقييم أدائية متنوعة Performance - Based Assesment . كما أن هذا المناخ سوف يتطلب من الطالب أيضاً تخصيص وقتاً أكثر عن ذي قبل للتعلم نظراً لأنه سوف يكون مطالباً الآن بالمشاركة في أنشطة متنوعة مثل البحث عن المعلومات والتفاعل مع زملائه وإجراء تجارب المحاكاة والاستفادة من الفرص التي يتيحها نظام التعلم التجريبي .

٣- في إطار الاستفادة من الخبرات والتجارب التي تمت في هذا الشأن ، يتناول **الجزء الثاني** من هذه المقالة بالتفصيل شرح تجربة قسم الإحصاء في جامعة الإمارات العربية المتحدة في تطوير العملية التعليمية لمساقاته وفقا للاتجاهات التي وردت في هذه المقالة . وبالتحديد سوف يركز ذلك الجزء على مايلي :

أ - عرض للنموذج التخطيطي Planning Model الذي تم استخدامه لتحديد مدخلات ومخرجات التطوير .

ب - مناقشة الدور المحوري الذي تلعبه أهداف المساق التعليمية والتعلمية في عملية التطوير وبصفة خاصة في تحديد الأنشطة التعليمية وطرق التدريس المستخدمة .

ج - استعراض بعض الأدوات التحليلية التي تم استخدامها لأول مرة لتحقيق الترابط بين كافة عناصر العملية التعليمية والتي من بينها على سبيل المثال **مصفوفة المساق** . The Course Matrix