استراتيجية تصميم المشروع العلمي

د. فاتن بنت عبدالله البريكان
أستاذ مشارك في البيولوجيا الجزيئية والجينات - جامعة الملك عبدالعزيز

الأولمبياد الوطني للإبداع العلمي
National Olympiad for Scientific Creativity

خطوات وضع وتحديد الاستراتيجية

- تحديد وجهة النظر حول المعرفة العالمية والبيئة الخارجية للمشكلة المراد حلها .
- التعرف على الوضع الحالي.
- تحديد الأهداف.
- وضع وتصميم الفروض الخاصة بالمشروع.

تحديد وجهة النظر

- أول عنصر للنموذج الإستراتيجي في الأبتكار هو " وجهة النظر" فيما يتصل بالعالم الخارجي، السوق وتكنولوجيا العلوم الجديدة وكيفية حدوث تغيرات بهم , إن "وجهة النظر" هي عبارة توضح ما الذي يحدث في جميع أنحاء العالم الذي تعيش فيه وتصف السبب الذي يكمن وراء حجم الأهمية المتعلقة بالأمر الأبتكاري الخاص بك.

- تحديد وجهة النظر الخاصة بك فيما يتعلق بالعلم والبيئة التي يحدث بها التنافس، يُعد أمراً أساسياً وجوهرياً لتطوير مستوى الفهم للكيفية التي يحدث بها التطور ثم وضع التوقعات والتنبؤات لما سيحدث بعد ذلك، وبهذه الطريقة، فإنك تقوم بتعزيز قدرتك على التعلم، لأن المقارنة التي تتم بين ما تتوقعه أن يحدث وما هو حادث بالفعل سيساعدك كثيراً في تحديد أيٍ من الفروض الخاصة بك هي الصحيحة وأيهما هي الخاطئة.

تحديد وجهة النظر

- لذا فإنه كلما كانت وجهة النظر الخاصة بك واضحة كلما كانت الفروض صحيحة وكلما إقتربت من مرحلة الإدراك الواعي بحيث يمكن فحصها، إختبارها، التحقق من صحتها (من عدمه) ثم القيام بالتحسين والتعديل بناءاً على ذلك. ولكن بدون وجود وجهة النظر الواضحة، فإنه لا يمكن حينها التنبؤ بما سيحدث من تغيير على الإطلاق وستتوالى عليك الأحداث في عجالة وإندفاع دون وجود نمط واضح أو معاني ومفاهيم أساسية.

- ولإعداد وجهة النظر هذه، فإنه عليك أن تقوم بإستكشاف معدل وأنواع التغيير الذي يحدث في المجال وكذلك التعرف على دور وأثر التكنولوجيات الحديثة لكي يساعدك ذلك على التنبؤ بالوسيلة التي يمكن من خلالها إستكشاف المستقبل

التعرف على الوضع الحالي

- بعد القيام بتحديد وجهة النظر الخاصة بك حول ماهية "الواقع والحقيقة"، يمكنك الأن العثور على نفسك في مكانٍ ما وبالتالي، يمكن فهم وجهة النظر هذه وإعتبارها كخريطة تصف تضاريس الواقع وأن موقعك ووضعك الحالي هو بمثابة نقطة محددة على هذه التضاريس.

- ربما تُعد هذه التضاريس بمثابة مصفوفة، وبمجرد التعرف على البيئة التنافسية، فإنه من المرجح أن تصبح معايير الأداء الرئيسية بمثابة المحاور فبمجرد تحديد التضاريس أو المصفوفة، سيتم بناءاً على ذلك تحديد المواقع والأوضاع المرغوب تطويرها والأوضاع الغير مرغوب فيها

التعرف على الوضع الحالي

- الآن يمكنك أن ترى وضعك الحالي كما يمكنك أن تنظر إلى الموقع الذي ترغب في الوصول إليه وبالتالي، ونظراً لأن وضعك الحالي له سمات محددة بما في ذلك مستوى الأداء التنفيذي والوضع التنافسي الخاص بك والوسيلة التي تتعامل بها مع الأحداث والضغوط الخارجية، وسيكون موقعك المفضل مختلفاً في بعض الوسائل والأساليب المحددة بناء على اضافتك الأبتكارية والتطويرية .

تحديد الهدف الاستراتيجي

- يُعبر الكثير من الأفراد عن أهدافهم بوصفها دالة في المجال التنافسي حيث يعبر البعض عن أهدافهم في صورة تعبير يشير إلى نيتهم في تقديم الخدمات لعملائهم أو لخدمة مجتمعاتهم.

- يجب أن يكون هدفك محددا و قادر على تنفيذه. فإذا قمت بذلك، وتمكنت من إستعادة وضع أفضل لك في السوق، فستتغير أهدافك وتتوجه بشكلٍ أكثر ظاهرية.

تحديد الفرضية الإستراتيجية

- يُعد إمتلاكك للهدف أحد الأمور الهامة ولكن الأهم من ذلك هو تحقيق هذا الهدف، ولكي تنتقل من وضعك الحالي إلى الموضع المفضل لك، فإن هذا يتطلب القيام برحلة من نوعٍ ما.
- تصف طبيعة هذه الرحلة كم الأعمال التي تحتاج إلى إنجازها كما يتطلب الإحتفاظ بالوضع المرغوب به.
- لذا وجود الفرضية الأستراتيجية تعمل على تحقيق النجاح.
- إن الفرضية الإستراتيجية لا تصف فقط كيف يمكنك أن تصل إلى الوضع الذي ترغبه ولكنها تصف أيضاً الكيفية التي ستتمكن من خلالها من القيام بدورة التعزيز الذاتي حيث يؤدي النجاح إلى تحقيق المزيد من النجاحات.

مستويات الابتكار

- هناك ثلاثة مستويات تصاعدية للابتكار يمكنك إتباعها
- **الابتكار التزايدي:**
  - يتكون من تحسينات صغيرة ولكنها مجدية في المنتجات والخدمات.
  - تتزايد الابتكارات "الجديدة والمحسنة" كل يوم: مثال على ذلك النكهات الجديدة، وتحسين التعبئة والتغليف، التحسينات الوقتية في سلسلة التوريد، الحجم الأكبر أو الأصغر، وخفض التكاليف، والوزن الأثقل أو الأخف.
  - كل ذلك يساعد على تمديد المنتج أو الخدمة، وتحسين دورات الحياة التجارية والربح. ويمكن تصور وبلوغ ذلك بسهولة وبسرعة وتعطيك شيئا جديدا لجذب انتباه المستهلكين في الأسوق الصاخبة بشكل متزايد.

مستويات الابتكار

- **الابتكار المفاجئ:**
  - تغيير حقيقي في الطريقة التي تقوم بها الأعمال والذي يعطي المستهلكين شيئا جديدا واضحاً (المنتجات الجديدة والمحسنة).
  - ينتج الابتكار المفاجئ ميزة تنافسية كبيرة لفترة من الوقت، بالرغم من طول الفترة الزمنية.

- **الابتكار التحويلي:**
  - عادة ما يكون (وليس دائما) إدخال التكنولوجيا التي تخلق صناعة جديدة وتغير الطريقة التي نعيش بها.
  - هذا النوع من الابتكار في كثير من الأحيان يلغي الصناعات القائمة أو على الأقل يحولها تماما. لهذا السبب تكون الابتكارات التحويلية من أولئك الغير مرتبطين بالبنية التحتية القائمة. الابتكار الحقيقي نادر جدا.

فكروا: كم عدد الأفكار الجديدة في العالم التي تظهر في السنة؟ في العمر؟ ليس كثيراً!

التخطيط للبحث العلمي

- تصميم البحث يمكن وصفه بأنه الهيكل الصلب للبحث لأنه يعطي الاتجاه والمنهجية الصحيحة للبحث.
- يستخدم التصميم لتنظيم البحوث، و لإظهار كيف أن كل الأجزاء الرئيسية من المشروع مثل جمع العينات والقياسات، والطريقة العلمية تعمل معا للإجابة على سؤال البحث.

- يعتبر بمثابة "الغراء" الذي يحمل كل العناصر في المشروع البحثي معا.

تصميم البحث العلمي

- يعتبر البحث العلمي عملية فكرية منظمة تقوم على إتباع المنهج العلمي من أجل تقصي الحقائق في مشكلة معينة للوصول إلى حلول ملائمة أو نتائج صالحة للتعميم على المشاكل المماثلة.

- ومن أهم خصائص البحث العلمي الأصالة والإبداع والأمانة العلمية والموضوعية والدقة.

- أن نتائج البحث العلمي مرهونة بالمنهج المستخدم فيه، ولا يمكن أن يعتد بنتائج بحث ما لم يكن المنهج المتبع فيه سليماً.

ماذا يعني تصميم البحث؟

- تصميم البحوث ليست مجرد خطة عمل و تتضمن ما الذي ينبغي القيام به لاستكمال المشروع، ويعتبر تصميم البحث أساس لهذه الخطط.

- الهدف الرئيسي لتصميم البحث هو التأكد من أن الأدلة التي سيتم الحصول عليها تمكننا من الإجابة على سؤال البحث وللتأكد من الحصول على البيانات ذات الصلة بسؤال البحث.

- بمعنى أخر عند تصميم البحوث نحن بحاجة إلى أن نسأل :

بناء على سؤال البحث (أو النظرية) ، ما نوع البيانات اللازم جمعها للإجابة على السؤال (أو اختبار النظرية) بطريقة مقنعة ؟

ماذا يعني تصميم البحث؟

- **ما البيانات التي يحتاج الباحث إلى جمعها ؟**
- في كثير من الأحيان يلجأ الباحثون إلى تصميم استبانات أو البدء في المقابلات قبل التفكير في المعلومات والبيانات التي يحتاجون إليها للإجابة على الأسئلة البحثية. بالتالي فإن الاستنتاجات المستخلصة تكون عادة ضعيفة وغير مقنعة و يفشل الباحث في الإجابة على سؤال البحث.
- في بعض الأحيان نجد إن البيانات التي حصل عليها الباحث تتفق مع سؤال البحث ومع ذلك ، ينبغي على الباحث التشكيك في هذه البيانات ، حيث انه بدلا من السعي إلى البيانات و الأدلة التي تنسجم مع سؤال البحث أو النظرية ينبغي على الباحث أن يسعى إلى توفير أدله تنافي فرضية البحث الأساسية للتأكد من صحة المعلومات.
- من هنا يتأكد الغرض من تصميم البحث و هو الحد من غموض الكثير من البيانات و النتائج البحثية.
- إن تصميم البحوث ` يتعامل مع مشكلة منطقية و ليس مشكلة لوجستية.

الأساليب الرئيسية لصياغة المشكلة

- هناك نوعان من الأساليب الرئيسية لصياغة سؤال البحث من المشكلة أو الظاهرة:

١. (ماذا ولماذا (دراسة وصفية)) البحوث النوعية ؟

٢. (العلاقة بين المتغيرات (البحوث التفسيرية) البحوث الكمية؟

البحث النوعي

- هو تصميم بحثي يستخدم على نطاق واسع من قبل العلماء والباحثين الذين يدرسون السلوك البشري و يفيد في الدراسات على المستوى الفردي، و يهدف لمعرفة الطرق التي يفكر أو يشعر بها الناس والتعمق بها.

- يتم استخدام هذا النوع من الأبحاث عندما لا يستطيع الباحث توقع علاقة سببية أو نتيجة لتحديد المشكلة أو استحداث نهج لهذه المشكلة.

- يستخدم أيضا للذهاب أعمق في بعض الأبحاث واستكشاف الفروق الدقيقة المتصلة بمشكلة البحث.

البحث النوعي

- الدراسات البحثية النوعية تركز على الفروق في الجودة النوعية و ليس الاختلافات الكمية.

- في هذا النوع من الدراسات عادة ما يكون عدد المشاركين أقل من الدراسات الكمية لأن العمق المطلوب في جمع البيانات لا يسمح لأعداد كبيرة من المشاركين.

- هذا النوع من الأبحاث يجمع معلومات وصفية ليست في الشكل العددي و عادة تكون النتائج في عبارات أو صور و ليس أرقام.

- تحليل هذا النوع من البيانات النوعية الوصفية أمر صعب ويتطلب الوصف الدقيق لاستجابات المشاركين والخبرة والمعرفة لمحاولة تفسير هذه البيانات.

البحث النوعي

- البحث النوعي يعتبر في كثير من الأحيان تمهيدا لبدء البحث الكمي، حيث أنه غالبا ما يتم الاعتماد عليه في توليد الفرضيات والأفكار الممكنة للبحوث,هذه الفرضية يمكن بعد ذلك اختبار هذه الفرضيات بصورة شاملة وتحليلها إحصائيا مع أساليب البحث الكمي القياسية .

- مثال :

محمد يريد أن يبحث عن الموضوع التالي:

لماذا يستمر المدخنين في التدخين على الرغم من وعيهم بالآثار الجانبية للتدخين؟

الباحث لا يشعر بأن ملء استبيانات من الأسئلة المغلقة (الاختيار من متعدد)، يمكن أن تكون ممثلة تمثيلا جيدا من قبل المشاركين كما أنه يرغب في الحصول على معلومات وصفية، ليس فقط من المدخنين ولكن من أسرهم وأصدقائهم. كما أن الباحث لا يملك الوقت أو المال لمقابلة المئات من المشاركين، لذلك سيختار ٣٠ مشارك فقط من المدخنين الذين يعتقد لهم خبرة في التدخين ومن ثم سيجري سلسلة من المقابلات مع كل مشارك و سيطلب من كل منهم تحديد ثلاثة من أفراد العائلة أو الأصدقاء، ليجرى مقابلات لهم كذلك.

البحث الكمي

- البحث الكمي هو الاستنتاج العددي (الرقمي) للأبحاث ومعالجتها بهدف وصف وشرح الظواهر أو الفرضيات.

- يتم استخدام هذا النوع من الأبحاث في مجموعة متنوعة و واسعة من العلوم الطبيعية والاجتماعية، بما في ذلك الفيزياء، و البيولوجيا، وعلم النفس، و علم الاجتماع و علم الجيولوجيا.

- يعمل هذا النوع من البحوث على تفسير الظواهر من خلال جمع البيانات الرقمية التي يتم تحليلها باستخدام الأساليب الإحصائية.

البحث الكمي

- البحث الكمي محدد الهدف حيث أن الباحث يحاول تحديد المشكلة بصورة رقمية وفهم مدى انتشارها و ذلك من خلال البحث عن نتائج رقمية لدى عدد كبير من عينة البحث .

- كل التجارب الكمية تعتمد على طريقة بحثية محدده من تحديد وصياغة سؤال و فرضية للبحث مع بعض الاختلافات الطفيفة بين التخصصات وهى وسيلة ممتازة لاعتماد الصيغة النهائية للنتائج وإثبات أو دحض الفرضية .

- هذه الفرضية يجب أن تختبر من قبل الوسائل الإحصائية، وهو الأساس المثالي الذي على أساسه تصمم التجربة برمتها كما ينبغي أيضا أن ترتكز البحوث على طريقة تسمح للآخرين بتكرار التجربة والحصول على نتائج مماثلة .

البحث الكمي

- مثال :

سلمان يبحث: أثر استخدام جرعة ٥ ملغ من الأسبرين بشكل يومي في الحد من حدوث الجلطات القلبية لدى كبار السن من الرجال (أكبر من ٦٠ عاما) في مدينته

قام بإرسال بريد إلكتروني لدراسة استقصائية إلى مجموعة من الأفراد تم اختيارهم عشوائيا من ٥٠٠ رجل. حوالي ٤٠٠ استجابوا للدراسة. قام المشاركون بملء الاستبيان الذي يستغرق حوالي ٥-١٠ دقائق على موقع على شبكة الانترنت، ثم قام الباحث بتصنيف البيانات في قاعدة للبيانات و عمل التحليل الإحصائي لتحديد الجرعة الأكثر استخداما من الأسبرين وعلاقتها للحد من الجلطات القلبية لدى كبار السن من الرجال.

البحث الكمي

- بالتالي البحوث الكمية تبنى في الأساس حول جمع البيانات العددية لشرح ظاهرة أو فرضية معينة، و يكون تفسير هذه الظاهر أو الفرضية باستخدام الأساليب الإحصائية على سبيل المثال:

١. كم عدد الطلاب في مادة اللغة الإنجليزية التجريبية حصلوا على A في الفصل الدراسي الأول؟
٢. ما النسبة المئوية لطلاب مادة اللغة الإنجليزية التجريبية ممن لديهم ملاحظات سلبية تجاه المادة؟
٣. في المتوسط، هل هناك أي فرق كبير بين إتقان اللغة الإنجليزية لطلاب مادة اللغة الإنجليزية العامة و طلاب مادة اللغة الإنجليزية التجريبية ؟

البحث الكمي

- هذه كلها أسئلة يمكن للباحث أن ينظر لها كميا، كما يتضح أنه يحتاج أن تكون جميع البيانات متوفرة بالفعل في شكل رقمي. ومع ذلك، هناك العديد من الظواهر التي قد يرغب الباحث في البحث فيها، ولكن لا يمكن أن تنتج أي بيانات كمية.

- يمكن للباحث أن يجمع العديد من البيانات التي لا تظهر بشكل طبيعي في شكل كمي بطريقة كمية. وذلك من خلال تصميم أدوات للبحث تهدف إلى تحويل الظواهر التي لم تكن موجودة بشكل طبيعي في شكل كمي إلى بيانات كمية والتي يمكن للباحث تحليلها إحصائياً.

الطريقة المختلطة

- ماذا يفعل الباحث إذا أراد أن يبحث في كل من الاتساع والعمق، أو في كل من السببية والمعنى؟ فمن الأفضل في هذه الحالات، استخدام ما يسمى الطريقة المختلطة في التصميم و التي تستخدم كلا من الطرق الكمية (على سبيل المثال، استبيان) والنوعية (على سبيل المثال، عددا من دراسات الحالة).

- بعض الدراسات تستفيد من البحوث الكمية والنوعية معا، وذلك ليكمل كل منهما الآخر. على سبيل المثال إذا كان هدف البحث هو معرفة نسبة الأشخاص الإيجابيين تجاه حدث معين وفي الوقت نفسه تهدف إلى دراسة أسباب هذا الحدث.

- إذا كان الباحث يعرف القليل عن موضوع، أو ظاهرة معينة بالتالي من الأفضل أن يبدأ بالبحث النوعي.
- مثال :

إذا كان الباحث يهدف إلى تصميم جهاز أستريو بمواصفات جديدة للسيارات في البداية لابد أن يشاهد استخدم الناس لأجهزة الأستريو في بعض السيارات و يقوم بسؤال مالكي السيارات عن احتياجاتهم و متطلباتهم وبمجرد أن الباحث تعلم أساسيات و متطلبات المستخدمين ونقاط التطوير، يحين الوقت لاختبار الافتراضات الجديدة الخاصة بالباحث. هنا يبدأ يتمحور البحث النوعي إلى كمي.

طرق اختيار تصميم البحث

- التصميم يعتمد على موضوع وهدف البحث الذي يريد الباحث مناقشته. لذا قد يتساءل الباحثون دوما أي تصميم يجب أن يستخدم؟

- إذا كان هدف البحث يعتمد على الأدلة والبيانات العددية، بالتالي لابد أن يصمم البحث على أساس البحوث الكمية أما إذا كان الباحث يرغب في الدراسة والتعمق في قضية معينة مثل لماذا حدث هذا الحدث المعين، أو لماذا حدثت هذه الظاهرة ، لابد أن يصمم البحث على أساس البحوث النوعية .

ما المقصود بموثوقية النتائج؟

- الفكرة وراء الموثوقية هو أن نتائج البحث يجب أن تكون ثابتة وتكون قابلة للتكرار في كل مره تجرى التجربة، وبالتالي تكون النتائج ثابتة ويكون باقي الباحثين قادرين على أداء نفس التجربة في نفس الظروف وتولد نفس النتائج وبالتالي سوف تعزز هذه النتائج بشكل واسع النطاق ومن ثم تقبل الفرضية.

- على سبيل المثال، إذا كنت تنفذ تجربة تحتاج إلى ضبط وقت معين بالتالي سيتم استخدام ساعة توقيت وعليه سيحصل الباحث على نفس النتائج في نفس الوقت، و من جهة أخرى أي تجربة تستخدم المراقبة الذاتية للأشخاص تكون دائما غير دقيقة. وهذا يعني أن مثل هذه التجارب هي أكثر صعوبة للتكرار بطبيعتها وأقل موثوقية في النتائج.

الموثوقية عنصر ضروري لتحديد الصلاحية الشاملة للتجربة العلمية وتعزيز قوة النتائج.

ما هي صلاحية النتائج؟

- الصلاحية تشمل مفهوم التجريبية بأكمله ويحدد ما إذا كانت النتائج التي تم الحصول عليها تلبي جميع متطلبات و خطوات أسلوب البحث العلمي .

- صلاحية النتائج نوعان , الصلاحية الداخلية و تعني كيفية بناء تصميم التجربة، ويشمل كل خطوات البحث العلمي .

- الصلاحية الخارجية هي عملية دراسة نتائج البحث والتساؤل عما إذا كان هناك أي علاقات سببية محتملة أخرى لم يتم دراستها .

مقارنة بين البحث والإبتكار

خطوات	البحث	الإبتكار
١	مشكلة بحث او سؤال	مشكلة الإبتكار أو أهداف
٢	خلفية بحث	تحليل
٣	متغيرات	تحديات
٤	فرضية	ولادة فكرة
٥	تجارب	التصور
٦	تحليل بيانات	تطوير وتصميم
٧	خلاصة	التنفيذ
٨	إيصال البحث	التسويق

شكراً لكم ...

"الموهوبون والمبدعون ...
الاستثمار الأمثل"