ورشة عمل (2)
Workshop (2)

الذكاء المتعلم

وتوليد المعلومات

obeikandi.com

ذكاء توليد المعلومات

(1) الطلاقة:

وتعني القدرة على توليد عدد كبير من البدائل أو المترادفات أو الأفكار أو المشكلات أو الاستعمالات عند الاستجابة عند الاستجابة لمثير معين، والسرعة والسهولة في توليدها.

وهي في جوهرها عملية تذكر واستدعاء اختيارية لمعلومات أو خبرات أو مفاهيم سبق تعلمها. وقد تم التوصل إلى عدة أنواع للطلاقة عن طريق التحليل العاملي. وفي الوقت الذي توصل (ثيرستون Thurstone) وطلبته في جامعة شيكاغو إلى ثلاثة أشكال للطلاقة.

كشف (جيلفورد Guilford) عن ثلاثة وعشرين نوعاً من قدرات الطلاقة وصنفها ضمن فئة العمليات تحت عنوان الإنتاج المتشعب Divergent Production، وقد أختار (جيلفورد) هذا العنوان لاستيعاب قدرات الطلاقة التي وجدها في دراساته العاملية ليعطي دلالة واضحة على طبيعة المهمات التي تتطلبها اختباراته لقياس هذه القدرات. وهي في جملتها مهمات تعتمد على البحث الموسع في مخزون الذاكرة عن كل المعلومات أو البدائل التي تحقق الشرط أو الشروط الواردة في الأسئلة. وفيما يلي تفصيل لأبرز أشكال الطلاقة مع أمثلة عليها:

أ- الطلاقة:

- أكتب أكبر عدد ممكن من الكلمات التي تبدأ بحرف "م" وتنهي بحرف "م".
- أكتب أكبر عدد ممكن من الكلمات التي تضم الأحرف الثلاثة التالية: ك، أ ، ن.
- هات أكبر عدد ممكن من الكلمات المكونة من أربعة حروف وتبدأ بحرف "ج".

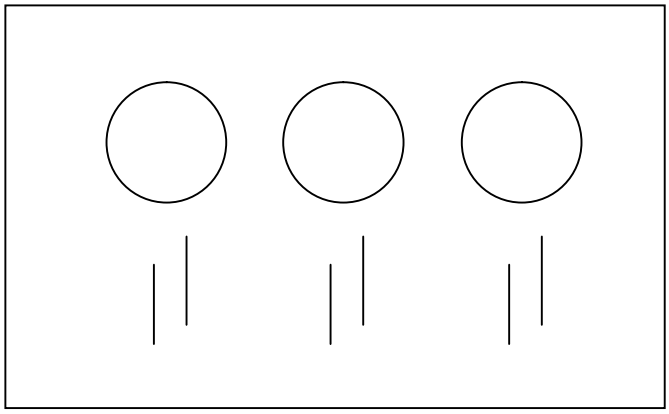
ب- الطلاقة اللفظية أو طلاقة الكلمات، مثل:

- أذكر جميع الاستخدامات الممكنة لـ "علبة البيبسي".
- أذكر كل النتائج المترتبة على زيادة عدد سكان الأردن بمقدار الضعفين.
- أعط أكبر عدد ممكن من العناوين المناسبة لموضوع القصة.
- أعطى أكبر عدد ممكن من النتائج المترتبة على مضاعفة طول اليوم ليصبح 48 ساعة.

ج- طلاقة الأشكال:

هي القدرة على الرسم لعدد من الأشكال أو الأشياء في الاستجابة لمثير شكلي أو بصري، مثل:

- كون أقصى ما تستطيع من الأشكال أو الأشياء باستخدام الدوائر المغلقة أو الخطوط المتوازية الآتية:



(2) المرونة Flexibility:

المرونة هي القدرة على توليد أفكار متنوعة أو حلول جديدة ليست من نوع الأفكار والحلول الروتينية، وهي كذلك توجيه مسار التفكير أو تحويله استجابة لتغير المثير أو متطلبات الموقف، وبهذا المعنى فإنها عكس الجمود الذهني الذي يعني تبني أنماط ذهنية محدد سلفاً وغير قابلة للتغير بسهولة حسبما تستدعي الحاجة أو تطورات المشكلة. وتعد (تورنس وجيلفورد) وغيرهما من الباحثين في مجال القياس النفسي، كما تعرض لدراستها كثير من الباحثين في مجالات التفكير وحل المشكلات وتعلم الموهوبين والمتفوقين.

وقد تناول (ديبونو DeBono) موضوع المرونة من زاوية أهمها في عالم سريع التغير يستدعي الاحتراس وأخذ الحيطة من حتمية التغير عند وضع الخطط بناء على المعطيات الراهن. ويتطلب من المخطط أ، يضع نصب عينية تحقيق أهداف معينة في ضوء معطيات قائمة ومرئية، وفي الوقت نفسه يكون جاهزاً لإجراء التعديلات المناسبة في ضوء المستجدات المنظورة. وكما أن التغيرات قد تحدث نتيجة الاحترافات التقنية المذهلة، فإن المصادر المادية والبشرية والزمانية قد تكون من المعوقات التي يجب أن تؤخذ في الحسبان عند وضع الخطط والمشروعات. وفي كل الحالات لابد أن تكون المرونة في صلب عملية التخطيط والتنفيذ والتقييم.

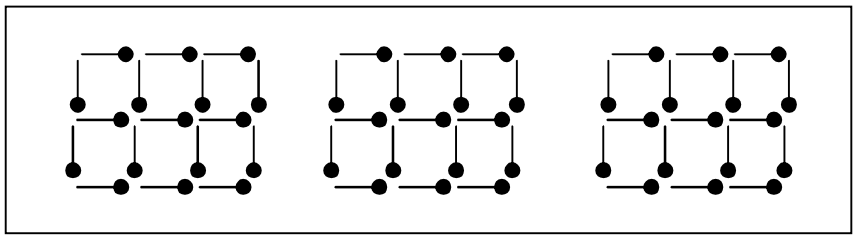
ونبه (ديبونو) إلى أن عملية تغيير مسار التفكير أو المرونة في استخدام المعلومات والإستراتيجيات ليست هدف في حد ذاتها، ولا تكفي إذا لم تقترن بمعرفة متى يلزم التغيير في استخدام المعلومات أو الإستراتيجيات. أما (جيلفورد Guilford) فقد تناول المرونة بالاستناد إلى فرضيات شكلت الأسس في بناء اختباراته لدراسة النموذج الذي وضعه للتكوين العقلي، وتوصل إلى عدة أشكال للمرونة من بينها:

أ- المرونة التكيفية:

بمعنى أن القدرة على التكيف مع تغير الظروف، وقد فحصها عن طريق اختبارات على شكل معادلات رياضية تتغير إشاراتها من موجبة إلى سالبة ومن إشارات سالبة إلى إشارات قسمة.

ب- التحرر من الجمود:

بمعنى تحويل اتجاه التفكير، وقد فحصها عن طريق لعبة مربعات أعواد الكبريت التي يتطلب فيها من المفحوص إزالة عدد من العيدان حتى يبقى عدد محدود من المربعات، كما يظهر في الشكل الآتي:



ج- إعادة تفسير المعلومات:

يقصد بها مراجعة المعطيات أو بنود المعلومات، وقد فحص هذا النوع من المرونة عن طريق اختيار عدد من الكلمات لكل منها عدة معان توحي بها الكلمة، ويطلب من المفحوص أن يمثل على بعض هذه المعاني باستخدام الكلمة في سياقات لغوية متنوعة، كأن نقول في التعبير عن معان مختلفة للفعل "غصب": "غضب منه، غضب له، غضب عليه".

د- المرونة التلقائية:

وتعني العفوية في تغيير الحالة الذهنية للفرد للقيام بعمل شيء بطريقة مختلفة، وقد تم فحص المرونة التلقائية عن طريق أسئلة من نوع كتابة قائمة بكل الاستعمالات الممكنة لقطعة قرميد في وقت محدد (ثلاث دقائق مثلاً).

والجدير بالذكر أن العامل المشترك بين جميع الاختبارات التي وضعها (جيلفورد) لقياس الأنواع المختلفة للمرونة هو استمالها على مفهوم التحويل، بمعنى الانتقال بالحالة الذهنية للفرد من مسار إلى آخر بحسب متطلبات الموقف أو المشكلة.

ولتوضيح ذلك نشير إلى السؤال الذي يطلب من المفحوص إعطاء أكبر عدد من استعمالات قطعة القرميد في وقت محدد، فالمفحوص الذي لا يمتلك مهارة المرونة في التفكير، فإنه قد يتحول من استخدامها في البناء إلى استخدامها كسلاح للدفاع عن النفس، أو في وزن الأشياء عند عدم توافر عيارات وزن حديدية مثلاً، وربما للقص أو القطع.

إن المرونة مهارة تفكيرية ترتبط بعمليات التفكير فوق المعرفية Metacognitive من حيث أنها تخضع للمراقبة والتقييم، ووجه بهما خلال ممارسة النشاط التفكيري عند الاستجابة لمثير أو مشكلة ما، كما أنها من المكونات الأربعة الرئيسية للإبداع بالمفهوم السيكومتري، ومن أبرز مهارات التفكير المتشعب أو المنتج ولا غنى عن مرونة التفكير في التكيف مع المستجدات والمعلومات الجديدة التي يواجهها المعلم والمتعلم في المؤسسة التعليمية وخارجها، ولا غنى عن هذه المهارة في حياتنا العملية التي تتزايد مشكلاتها تعقداً يوماً بعد يوم في مختلف ميادين الحياة الاجتماعية والاقتصادية والسياسية. كما أنها ضرورية في حل المشكلات بصورة فعالة، وفي إجادة الاتصال مع الآخرين ولعب الأدوار والتفاوض وحل النزاعات والتوصل إلى حلول إبداعية للمشكلات.

ولتنمية مهارة المرونة في التفكير لابد من إعطاء تدريبات من واقع الحياة الدراسية للموضوعات المختلفة كلما كان ذلك ممكناً، بغض النظر عن الأسلوب المستخدم في تعليم مهارات التفكير (مباشراً كان أم غير مباشر). ومن الأمثلة على التدريبات لتنمية مهارة المرونة في التفكير نود ما يأتي:

- فكر في جميع الطرق التي يمكن أن تصف بموجبها الكلمات الآتية في مجموعات ثلاثية: الكويت، القدس، تونس، الجزائر، مكة، بيروت، المدينة، مصر.

إذا تفحصنا القائمة أعلامة فإننا نستطيع إيجاد أكثر من طريقة لتجميع كل ثلاث كلمات ترتبط بصفة أو خاصية معينة من بين فئات التجميع الممكنة، نورج ما يأتي:

المجموعة	صفة التجميع
تونس، الجزائر، الكويت	أسماء عواصم ودول عربية
تونس، الجزائر، مصر	أسماء دول عربية أفريقية
مكة، المدينة، القدس	أسماء مدن مقدسة
تونس، بيروت، مكة	كلمات مكونة من أربعة حروف
الكويت، الجزائر، القدس	أسماء علم تبدأ بـ "ال"

ومن الأمثلة التي أورها جيلفورد لاختيار التفكير عن طريق تصنيف معلومات مرئية في فئات متنوعة، نقدم المثال الآتي:

- تفحص قائمة الحروف الآتية، وصنفها في فئات من ثلاثة حروف بكل الطرق الممكنة: T,B,H,S,V,O,N,Z.

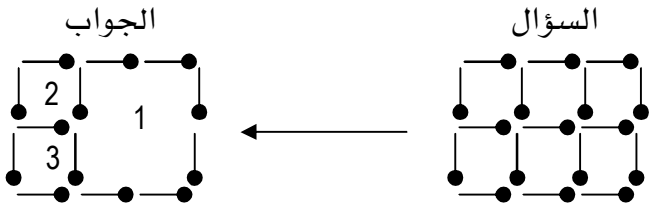
المجموعة	صفة التجميع
B , S , O	حروف خطوطها مائلة
T , H , N	حروف فيها خطوط مستقيمة عمودية
T , H , Z	حروف فيها خطوط مستقيمة أفقية
H , N , Z	حروف فيها خطوط مستقيمة متوازية
V , N , Z	حروف فيها خطوط مستقيمة قطرية
V , N , Z	حروف فيها زوايا حادة

- استخدم كلمة "قضي" في جمل للدلالة على معانيها المختلفة.

من بين الإجابات المحتملة يمكن التمثيل بما يلي:

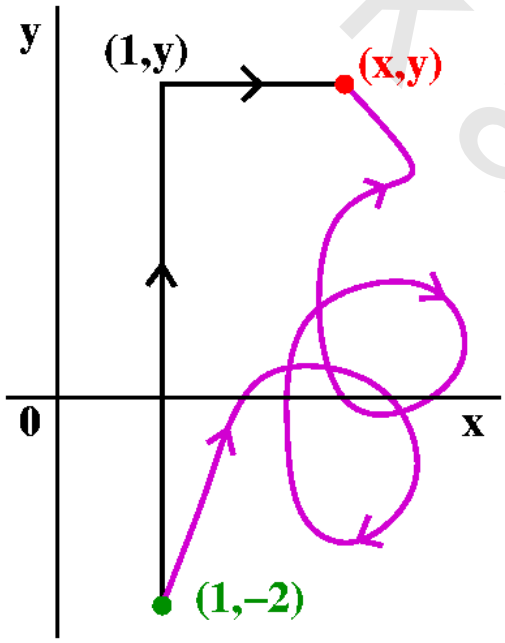
الجملة	المعنى
قضي بين المتخاصمين	حكم
قضي دينه	سدده
قضي نحبه	مات
ضربه حتى قضي عليه	قتله
قضي وقتاً طويلاً في الدراسة	أمضى أو مكث
قضي حاجته	نالها وبلغها
قضي فلان صلاته	فرغ منها أو أداها بعد مرور وقتها

- يمثل كل ضلع من أضلاع المربعات الآتية (إلى اليمين) عوداً من الكبريت، كيف يمكن أن تبقى على ثلاثة مربعات فقط بعد إزالة أربعة عيدان من الكبريت؟



(3) وضع الفرضيات Hypothesizing وإيجاد الافتراضات Finding Assumptions:

الفرضية تعبير يستخدم عموماً للإشارة إلى أي استنتاج مبدئي أو قول مثير مثبت، ويخضعها الباحثون للبحث والتجريب من اجل التوصل إلى إجابة أو نتيجة معقولة تفسر الغموض الذي يكتنف الموقف أو المشكلة والفرضية مفيدة في مواقف عديدة متنوعة. فالمؤرخون مثلاً يستخدمونها لإعادة بناء الماضي، ويستخدمها الأطباء لأغراض التشخيص، ويستخدمها خبراء الاقتصاد للتنبؤ بأوضاع السوق المستقبلية، كما تستخدم في المحاكم ومكاتب التحقيق والمخابرات والإرشاد والصحافة، ويعتمد عليها الباحثون في الدراسات المستقبلة والتنبؤية، كما يعتمد عليها متخذ القرارات والخبراء في تطوير خطط التنمية المختلفة.



أما العلاقة بين المعلومات والفرضية فهي علاقة تبادلية. بمعنى أن المعلومات تشكل المادة التي تبني على أساسها الفرضيات، والفرضيات بالمقابل تقود وتوجه عملية البحث عن مزيد من المعلومات. والفرضية تضيف معنى لمجموعة من المعطيات يفتقر كل منها بمفرده إليه. ويقدم الباحث (مور) ورفاقه ثلاثة مبادئ إرشادية لمراعاتها عند وضع الفرضيات (Moore, McCann, & McCann, 1985).

أ - يجب أن تحل الفرضية أو تساعد في حل المشكلة كما تم تحديدها.

ب- كلما كان عدد الفرضيات الموضوعة أكثر كان ذلك أفضل.

ج- يجب بذلك مجهود كبير لصياغة فرضيات قد تكون غير سارة من خلال إطلاق العنان للخيال دون تقييد أو كبح بتأثير مفهوم الذات.

وتجدر ملاحظة أن المعلومات التي تجمع لفحص الفرضية - حتى في حالة ثبوت بطلانها - تكون في أغلب الأحوال مفيدة لمتابعة عملية البحث.

obeikandl.com

ومن الأمثلة البسيطة على تنمية وضع الفرضيات لدى الطلبة نورد ما يلي:

كلف طالب في الصف السادس الأساسي بأخذ كمية من تراب حديثة المنزل ووزنها ثم وضعها جانباً في الشمس لمدة أسبوع، وبعد ذلك طلب المعلم منه وزن نفس كمية التراب مرة أخرى، فوجد أن وزن التراب قد نقص، فسأله المعلم أن يضع فرضيات لتفسير نقصان الوزن.

في مثل هذه الحالة يمكن أن يضع الطالب الفرضيات الآتية:

أ - نقص وزن التراب بسبب التبخر الذي أدى إلى زوال الرطوبة التي كانت موجودة في تراب الحديقة.

ب- نقص وزن التراب بسبب الرياح التي أدت إلى تطاير ذرات التراب الذي كان مكشوفً

ج- نقصت كمية التراب بفعل أحد الفضوليين:

وفي كل حالة تبرز الحاجة للتجريب وضبط المتغيرات لفحص مدى صحة الفرضية في تفسير الظاهرة.

ولبيان طبيعة عملية وضع الفرضيات عند مواجهة مشكلة معقدة من مشكلات الحياة العملية، نورد مثلاً لمشكلة معدلة مأخوذة من كتاب "التفكير الإبداعي والناقد" للباحث (مور) ورفاقه (Moore, McCann, 1985 pp. 53-62).

كلف خبير بالتحقيق في حادث طائرة باكستانية شرقي مطار الملكة علياء الدولي، وطلب إليه أن يحدد سبب تحطم الطائرة، وتضمنت المعلومات المتوافرة عند وقوع الحادث المعطيات الآتية:

1- جميع ركاب الطائرة قتلوا في الحادثة.

2- غادرت الطائرة في رحلتها رقم 1144 مطار الملكة علياء متأخرة نصف ساعة عن موعدها.

3- وقع حادث تحطم الطائرة بعد عشر دقائق من وقت الإقلاع.

4- كانت الطائرة من نوع بوينج 727.

يلاحظ أن كلاً من هذه المعطيات يقدم معلومة عن الطائرة أو ركابها بصورة مستقلة. كما يلاحظ أن دمج أي اثنين من هذه المعطيات لا يشكل فرضاً أو مقدمة معقولة لإجراء قياس منطقي صحيح حول سبب تحطم الطائرة.

إن كل واحد من هذه المعطيات يمكن عدة فرضية ثانية، ولكن أيا منها لا يصلح كفرضية أساسية، إضافة إلى أنه من غير المعقول في المرحلة الأولى أن يحاول الخبير - بالاعتماد على خبرته المرجعية - اشتقاق فرضي يضع من خلالها واحداً أو أكثر من المعطيات لتفسير حادث تحطم الطائرة،ومع أن الاستنتاجات الاستنباطية Deductive inference يمكن أن تكون ذات فائدة في سير التحقيق، إلا أن الخبير المكلف بالتحقيق يواجه مشكلة جديدة لا توفر الفرضيات أو المعطيات المتوافرة حولها أساساً كافياً لاستنباط حل لها، وعليه فإن الاستنتاجات الاستقرائية تبدو ضرورية في مثل هذا الموقف.

لقد وضع المحقق مجموعة من الفرضيات الآتية لإنارة الطرق أمامه قبل بدء التحقيق المكثف:

أ - نجم الحادث عن عاصفة.

ب- نجم الحادث عن عطل في المحرك.

ج- نجم الحادث عن حريق على متن الطائرة.

د- نجم الحادث عن عيب في بناء الطائرة.

إن المعطيات المتوفرة تقدم عوناً ضئيلاً للخبير المحقق حول السؤال المطروح الذي يتلخص في الكشف عن سبب تحطم الطائرة. فالمعلومة الأولى تجعل التحقيق أكثر أهمية ولكنها لا تقدم شيئاً يذكر حول الحادث، أما المعلومتان الثانية والثالثة فقد توحيان بان الطائرة تأخرت عن موعد إقلاعها الرسمي بسبب من العطل الميكانيكي. وأما المعلومة الرابعة فقد تكون مفيدة إذا كانت طائرات أخرى من نفس النوع قد تحطمت من قبل. وعليه فإن خيال المحقق غير مقيد بأي معطيات حول سبب الحادث سوى تلك التي تشير إلى استبعاد الربط بين الحادث وبين عملية الإقلاع.

وما إن توضع الفرضيات تبدأ عملية فحصها واحدة تلو الأخرى، وذلك بأن نسأل أنفسنا: "إذا كانت الفرضية صحيحة، فما المعطيات أو الاستنتاجات الأخرى الصحيحة المترتبة عليها"؟ ثم تبدأ عملية التحقق من المعطيات المقترحة المترتبة على صحة الفرضية، وهكذا فإن الخطوة الأولى تكون بوضع فرضيات تستخدم لتوليد مترتبات يفترض أنها صحيحة، إذا كان الفرضية صحيحة، كما يظهر من الجدول التالي:

الفرضية	المترتبات
1- إذا نجم الحادث عن عاصفة.	1- يجب أن تشير تقارير الحالة الجوية إلى وجود طقس رديء للطيران في منطقة الحادث.
2- إذا نجم الحادث عن عطل في المحرك	2- قد يكون محرك أو أكثر لا يعمل بشكل جيد عندما اقتلعت الرحلة 1144 من مطار الملكة علياء الدولي.
3- إذا نجم الحادث عن حريق على متن الطائرة.	3- يجب أن يظهر حطام الطائرة علاما على الحريق.
4- إذا نجم الحادث عن عيب في بناء الطائرة.	4- قد يوجد دليل على ذلك في حطام الطائرة.

إن توليد المترتبات يمثل إبرة البوصلة من حيث دلالته على مصادر المعلومات المطلوبة, وعليه تبدأ الخطوة الثانية بفحص صحة المترتبات بكل الوسائل العلمية الممكنة.

ولتوفير الوقت يمكن فحص جميع المترتبات في آن واحد، إن المحقق يستطيع فحص المرتبتين الأول والثاني عن طريق الاتصال بالمطار، وفحص المترتبين الثالث والرابع بمعاينة الحطام. فإذا فرشنا أن اتصاله بالمطار أسفر عن المعطيات الآتية:

5- كانت الأحوال الجوية في منطقة الحادث ممتازة للطيران.

6- جميع المحركات كانت تعمل بصورة طبيعية عند الإقلاع.

فإن الخطوة التالية التي تفرض نفسها هو تقييم أهمية الدليل الجديد بفحص المترتبات عن طريق القيام بعملية استدلال قياس افتراضي Hypothetical Deduction.

ويتكون الاستدلال القياسي من ثلاثة أركان هي: فرض رئيسي وفرض فرعي واستنتاج على النحو الآتي:

- إذا نجم الحادث عن عاصفة: يجب أن تشير تقارير الحالة الجوية إلى وجود طقس رديء للطيران في منطقة الحادث. ولكن تقارير الأحوال الجوية تفيد بأن الطقس كان ممتازاً للطيران، وهكذا فإن المعطي أو المعلومة رقم (5) قد أسقطت المترتب الذي تولد عن الفرضية (أ) ومن ثم قدمت برهاناً صحيحاً على بطلان الفرضية (أ).

وإذا سرنا في العملية بنفس الطريقة يتبين لنا أن المعطي أو المعلومة رقم (6) يقلل احتمالية أن تكون الفرضية (ب) صحيحة على النحو الآتي:

- إذا نجم الحادث عن عطل في المحرك: فقد يكون محرك أو أكثر يعمل بشكل غير جيد عندما أقلعت الرحلة 1144 من مطار الملكة علياء الدولي، ولكن جميع المحركات كانت تعمل بصورة طبيعية عن الإقلاع، إذا لم يكن الحادث ناجماً عن عطل في المحرك.

أما معاينة حطام الطائرة فقد أسفر عن حقيقتين مدهشتين ترتبطان بالفرضيتين (ج) و (د):

7- لم يظهر على حطام الطائرة أي علاقات على حدوث حريق.

8- تتأثر حطام الطائرة على مساحة شاسعة.

- إذا نجم الحادث عن حريق على متن الطائرة أو عن عيب في بناء الطائرة: معروف أن تحطم الطائرات الناجم عن عيب في البناء لا يؤدي إلى تناثر الحطام على مساحة شاسعة كما وجد في حادث تحطم الرحلة 1144، وهكذا فإن هاتين المعلومتين الفرعيتين رقم (7) ورقم (8) قد أبطلنا صحة الفرضيتين (ج) و (د): إذا لم يكن الحادث ناجماً عن حريق على متن الطائرة أو عن عيب في بناء الطائرة.

وبالتالي فإن المحقق يكون قد فرغ بصورة جزئية من اختبار الفرضيات الأربعة التي وضعها، وقد حقق تقدماً بأن أوحت له المعلومة رقم (8) بفرضية جديد هي:

هـ- نجم الحادث عن انفجار على متن الطائرة:

إن المعلومة رقم (8) من وجهة نظر استقرائية تزيد احتمالية أن تكون الفرضية (هـ) صحيحة، لأنها أسقطت كل الأسباب الممكنة للحادث التي لا ينجم عنها تناثر الحطام على مساحات شاسعة.

- إذا نجم الحادث عن انفجار على متن الطائرة: فإن حطام وشظايا الطائرة تكون متناثرة في منطقة واسعة، وبما أن حطام وشظايا الطائرة كانت متناثرة في منطقة واسعة، إذا فالحادث ناجم عن انفجار على متن الطائرة.

وهناك استنتاج آخر واضح، يمكن من خلاله فحص الفرضية (هـ).

9- قد يكون هناك شخص ما شاهد الانفجار.

ولاختبار صحة هذا الاستنتاج توصل المحقق إلى شهود عيان أقروا جميعاً أن الطائرة انفجرت وهي في الجو. مما يؤكد الفرضية (هـ) بقوة، وعند هذه النقطة يجد المحقق نفسه أمام معطيات جديدة تستدعي إعادة تعريف المشكلة على النحو التالي: "إيجاد سبب الانفجار الظاهر على متن الرحلة 1144".

كما تستدعي وضع فرضيات جديدة لتوجيه عملية جمع معلومات إضافية. وبالعودة إلى الفرضية (هـ) تمكن المحقق من وضع فرضيتين أكثر تحديداً كما يأتي:

و- انفجر خزان الوقود.

ز- تسربت أبخرة البنزين إلى أحدى حجرات الطائرة وانفجرت.

يجب أن يكون الحطام دليلاً على ذلك:

واستمر في معاينة الحطام وفحصه عن قرب، ووضع فرضية جديدة:

10- تناثر شظايا الطائرة على مساحة ستة أميال مربعة.

وبالرجوع إلى خبراته المرجعية يستبعد الفرضية (و) لان انفجاراً في خزن الوقود يؤدي إلى تناثر الحطام بهذا الاتساع.

ولاختبار الفرضية (ز) وضع المحقق الاستنتاج الآتي: "شظايا إحدى الحجرات يجب أن تكون متناثرة لمسافة أبعد من باقي الشظايا. وأثناء معاينة للحطام تساءل حول الجهد والوقت اللازم لفحص الاستنتاج أعلاه بصورة شاملة وأضاف استنتاجاً جديداً:

11- بعض أجزاء الحطام كان لها رائحة لاذعة تشبه رائحة الألعاب النارية المشتعلة.

إن هذا الاستنتاج يستلزم مراجعة الفرضية (ز) ووضع مترتب أو استنتاج جديد من خلاله يمكن فحص الفرضية:

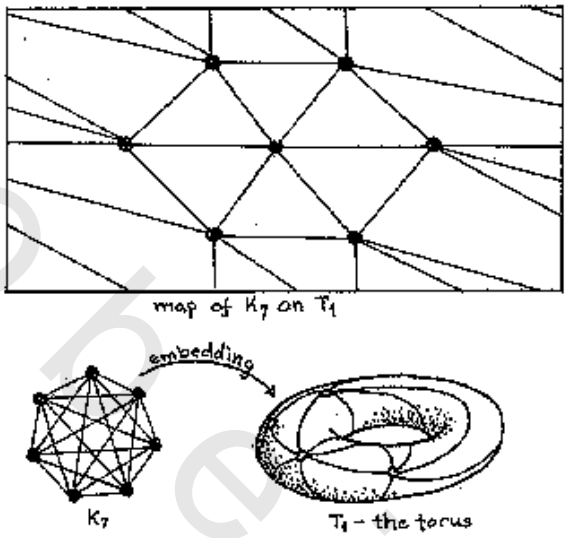
12- إذا نجم الانفجار عن وجود متفجرات في إحدى حجرات الطائرة، فقد توجد بقايا المتفجرات في الشظايا.

ولفحص هذا الاستنتاج يدعم بقوة ويقترح فرضية جديدة لتفسير سبب الحادث على النحو التالي:

13- نجم الحادث عن انفجار مادة ديناميت على متن الطائرة.

وإلى هنا توقف المحقق ليكتب تقريره بعد أن وثق من استنتاجه بدرجة عالية. ولتبدأ مرحلة جديدة تتولاها أجهزة الأمن لتحديد الجهة المسئولة عن وضع المتفجرات على متن الطائرة.

أما المهارة في إيجاد الافتراضات Finding Assumptions التي ينطوي عليها نص أو مشكلة أو موقف من أجل فهم أعمق للمضمون وإدراك أوسع للبدائل الممكنة لحل المشكلة - فإنها لا تقل أهمية عن وضع الفرضيات. ومع أن تعبيري "وضع الفرضيات" و "إيجاد الفرضيات" مشتقان من نفس المصر اللغوي في كل من العربية والإنجليزية، إلا أنهما يستخدمان للدلالة على معينين مختلفين في المنطق الاستنباطي Deductive والاستقرائي Inductive والبحث التجريبي Experimental.



إن وضع الفرضيات وسيلة لتفسير ظاهرة أو مشكلة، أو توجيه بحث تجريبي، أو استدلال منطقي، وقد تكون الفرض بمثابة مقترح مقبول بدرجة احتمالية عالية لتوافر حقائق ثابتة تدعمه. أما الافتراض فهو عبارة عن فكرة أو معلومة مسلم بصحتها حتى يمكن استخدامها في حل مشكلة ما أو البرهنة على صحة قضية ما. وربما كان من أبسط الأمثلة لتوضيح ماهية "الافتراض" تلك المسائل الحسابية التي تعطي للطلبة في مستوى المرحلة الابتدائية أو الأساسية، من مثل:

- **أشترى سعيد ثلاثة أقلام بستين قرشا، كم يبلغ ثمن القلم الواحد؟**

غالباً ما يتجاهل المعلمون الافتراض الذي يجب التسليم به حتى يكون هذا الحل صحيحا. ومع أن كلمة "الافتراض" لست من الكلمات الشائعة الاستعمال في المرحلة الأساسية وربما المتوسطة أيضاً، إن أن هذا لا يقلل من أهمية تنمية هذه المهارة لدى الطلبة بغض النظر عن مستواهم الدراسي. ما الخطأ في أن يسأل المعلم طلبته: "ما هو الافتراض الذي لابد من التسليم به حتى يكون هذا الحل صحيحاً؟"

وليس من المستبعد أن يجيبه طالب أو أكثر بأن الافتراض الذي استندوا إليه ينص على أن "الأقلام من نفس النوع، وأنها بالتالي تحسب بنفس السعر".

وبالمثل عندما نسأل الطلبة سؤال كهذا:

- **قطعت سيارة مسافة 180 كيلومتراً في ثلاث ساعات، فكم كانت سرعة السيارة في الساعة؟**

إننا نعلم الطلبة قواعد حل هذه المسائل عن طريق وضع قواعد أو معادلات تحدد العلاقات بين السرعة والمسافة والزمن.

واستناداً إلى قاعدة السرعة = المسافة المقطوعة ÷ الزمن

فإن الطلبة يحلون هذه المسائل كالتالي: 180 ÷ 6 = 60 كم سرعة السيارة في الساعة.

ومن الواضح أن حلاً كهذا صحيح فقط إذا افترضنا أن سرعة السيارة كانت منتظمة على مدى الساعات الثلاثة.

وللنظر إلى الأسئلة الآتية عن مادة الرياضيات حتى نرى الإمكانات الهائلة التي توفرها عملية إيجاد الافتراضات أو استخدامها في حل هذه المسائل:

- **سأل معلم طلبته السؤال الآتي: كم عدداً يقع بين 31 و 63؟**

أجانب أحد الطلبة: 31 عدداً.

وأجاب آخر: عدد غير محدود من الأعداد

فما الافتراض الذي وضعه كل منهما وبني إجابته على أساسه؟

إن الطالب الأول افتراض أن كلمة "عدد" مقصورة على كل عدد صحيح يقع بين 31 و 63، أما الطالب الثاني فقد افترض أن كلمة "عدد" تشمل كل الأعداد الصحيحة والكسرية التي تقع بين 31 و 63.

ولزيادة الإيضاح، نقترح توجيه الأسئلة الآتية لطلبتك ومطالبة الذين يجيبون على كل منها بوضع الافتراضات التي استندوا إليها في إجاباتهم.

- **الخطوط التي لا تتقاطع هي خطوط .....**

أجاب سالم: متوازية.
أجاب على: هائلة

- **قطعت سيارة مسافة 180 كيلومتراً في ثلاث ساعات، كم كانت سرعة السيارة في الساعة؟**

أجابت ليـــلي: 60 كم/ الساعة
أجابت سلمي: 90 كم/ الساعة
أجابت هنـــد: 80 كم/ الساعة

- **أكتب أصغر عدد ممكن باستخدام الرقمين 4 و 1**

أجاب ياسر: 14
أجاب أحمد: 4/1
أجاب عادل: 1/4

إن الهدف النهائي لمهارة البحث عن الافتراضات واكتشافها يتلخص في كشف الغموض الذي يختفي بين السطور سواء أكان المحتوى تجريبياً أم منطقياً. ونحن عندما نسأل: ما هي أفضل طريقة للسفر من القاهرة إلى الرياض؟. نجيب تلقائياً: الطيران، وننس أن هذه الإجابة تعرف بصورة تلقائية كلمة "أفضل" على أنها تعني: "أسرع" حتى تكون الإجابة هي الطيران، ولاشك أن على الشخص أن يتقبل الافتراضات التي تجعل من النتيجة أو الحجة أمراً مقبولاً، إذ كيف يمكن إجراء تجارب علمية إذا لم نفترض منذ البداية أن ظاهرة أو حدثاً يمكن تكراره، خذ مثلاً هذا الحوار بين معلم وطالب:

المعلـــم: إذا كانت المسافة بين المدينة (أ) والمدينة (ب) عشر كيلومترات، وكانت المسافة بين المدينة (ب) والمدينة (ج) خمسة عشر كيلومتراً، فكم تبلغ المسافة بين المدينة (أ) والمدينة (ج).

الطالب: 15 + 10 = 25 كم المسافة بين المدينتين (أ) و (ج).

المعلـــم: ما الافتراض أو الافتراضات التي وضعته للوصول إلى هذه النتيجة؟

الطالب: الافتراضات هي:

- لا يوجد طريق أقصر للسفر بين المدينتين (أ) و (ج).
- تقع المدينة (ب) بين المدينتين (أ) و (ج).
- إن القياسات الواردة دقيقة.

obeikandl.com

(4) التنبؤ في ضوء المعطيات Predicting / Extrapolating

يقصد بمهارة التنبؤ في ضوء معطيات المقدرة على قراءة البيانات أو المعطيات المتوافرة والاستدلال من خلالها على ما هو أبعد من ذلك في أحد الأبعاد الآتية:

المهارة في استخلاص الاستنتاجات أو الاستدلالات ووضع الفرضيات التي يمكن الدفاع عنها أو تبريرها بالاستناد إلى البيانات المتاحة.

إن مهارة التنبؤ في ضوء المعطيات أو استشراف الاتجاهات المستقبلية لظاهرة ما من واقع المعلومات المتوافرة تعد من أكثر مهارات التفكير التي يحتاجها الطالب والمعلم والباحث الاجتماعي والاقتصادي ورجل الساسة والمستثمر والمخطط والراصد الجوي والمصمم والطبيب والمزارع والمهندس وغيرهم.

وهناك من يصف حركة التطوير الفعلي للتربية والتعليم على أنها توجيه للتعلم نحو المستقبل. لأن ما نعلمه اليوم إذا لم يكن موجهاً نحو تهيئة الفرد للتعامل بنجاح مع متغيرات المستقبل في جميع جوانب حياة المجتمع، فإنه لا يعدو أن يكون تعليماً عشوائياً منقطعاً عن مفهوم الزمن والتغير. ولن تكون نتائجه إيجابية أو فعالة في تحقيق التقدم للمجتمع والرفاة للفرد، وإذا كان الأمر كذلك فإن مهارة التنبؤ باتجاهات التغير المستقبلية من واقع المعلومات المتاحة تبدو أكثر أهمية بالنسبة لغيرها من مهارات التفكير، لارتباطها بمتطلبات البقاء والتطور لكل من الفرد والمجتمع. إذ كيف يمكن أن نتجاهل مهارة التنبؤ في اختبارتنا الدراسية والمهنية؟ وكيف يمكن لمؤسسات المجتمع الحكومية وغير الحكومية من وضع خططها للتنمية الاجتماعية والاقتصادية دون الاستفادة من البيانات المتوافرة والمتعلقة باتجاهات النمو السكاني وحاجة سوق العمل والموارد الطبيعية والقوى العاملة وغيرها من العناصر المرتبطة بالتنمية؟

وعندما نتحدث عن تعلم المستقبل. فإن الحد الأدنى الذي يمكن قبوله هو تهيئة المتعلم للتكيف مع التغيرات المتسارعة في كل مناحي الحياة العامة، ومن الضروري أن يكون الاستعداد لمواجهة هذه التغيرات مبنياً على أسس علمية ومنهجية تستثمر قدرات المتعلم وطاقاته الفكرية في دراسة اتجاهات التغير على مدى فترة زمنية معقولة من واقع المعلومات المتوافرة، ومن ثم التهيؤ لمواجهتها بمهارة وشجاعة، وليس هنا ما هو أهم من مهارة التنبؤ في ضوء المعطيات للوصول إلى هذه الغاية، وفي هذا السياق تجدر الإشارة إلى الدراسة الموسعة التي قام بها باحثون بإشراف منتدى الفكر العربي وصدر عنها أربعة مجلدات في إطار مشروع "مستقبل التعلم في الوطن العربي" وقد كان الهدف النهائي للمشروع صياغة التوجهات والإستراتيجيات والسياسات المستقبلي لتعليم الأمة العربية في القرن الحادي والعشرين.

وحتى نقف على أهمية تنمية مهارة التنبؤ لدى الطلبة الذين سوف يواجهون مواقف كثيرة في حياتهم الدراسية والعملية تتطلب إجادة هذه المهارة للنجاح في التعامل مع تلك المواقف، نورد المثال الآتي من واقع البيانات الإحصائية لمديرية الدفاع المدني الأردني حول أعداد الحوادث التي تعامل معها ونوعها خلال السنوات من 1992 وحتى 1996:

تطور عدد الحوادث التي تعامل معها الدفاع المدني في الأردن حسب نوعها (خلال السنوات 1992 - 1996)

النوع / السنة	إطفاء	إسعاف	إنقاذ	المجموع
1992	3794	24975	1352	30121
1993	4372	24757	648	29777
1994	4011	24826	1074	29911
1995	4948	28475	911	34364
المجموع	17125	103033	4015	12173
المعدل السنوي التقريبي	4281	250758	1003	31043

(المصدر: التقرير الإحصائي السنوي لحوادث عام 1996، مديرية الدفاع المدني الأردني العامة)

إذا افترضنا أنك مسئول في دائرة التخطيط بالدفاع المدني، ما الذي تعنيه لك هذه الأرقام؟ وهل يمكن الإفادة من هذه البيانات في تطوير خطة الدفاع المدني لعام 1996؟ وكيف تستخدم هذه البيانات في اقتراح موازنة عام 1996؟، هل تشير البيانات إلى حاجة الدفاع المدني لزيادة عدد سيارات الإطفاء أو سيارات الإسعاف؟ وهل هناك حاجة لزيادة عدد الأفراد العاملين؟

للإجابة عن هذه التساؤلات لابد من تحليل البيانات المتوافرة من أجل التعرف على اتجاهات التغير بين سنة وأخرى، ومن ثم التوصل إلى استنتاج يتعلق بالاتجاه العام للتغير.

إن الدراسة التحليلية للبيانات تشير إلى ما يأتي:

- الاتجاه العام لإجمالي عدد الحوادث في ازدياد.
- تبلغ نسبة الزيادة الإجمالية في عدد الحوادث حوالي 4%.
- الاتجاه العام لبيانات حوادث الإطفاء في تزايد، باستثناء عام 1994 حيث انخفض عدد الحوادث.
- الاتجاه العام لبيانات حوادث الإسعاف متذبذب في حدود ضيقة؛ مع زيادة كبيرة في عام 1995. وعليه يمكن التنبؤ بأن هذه الحوادث سوف تزداد بشكل ملحوظ في عام 1996 في ضوء الاتجاه الذي تشير إليه البيانات.
- المعدل السنوي التقريبي لعدد الحوادث يزيد عن عدد الحوادث في مجال الإطفاء والإسعاف، لسنة البداية 1992، ولكنه يقل بشكل ملحوظ عن عدد حالات الإنقاذ الذي يتوقع أن يزداد كما أسلفنا، إن الاستنتاج العام الذي يستخلصه المخطط من واقع البيانات هو توقع الزيادة في عدد الحوادث التي يتعامل معها الدفاع المدني لعام 1996. وبالتالي هناك مبرر لإحداث زيادة في عدد الآليات والأفراد على افتراض أن مسببات الحوادث سوف تبقى على حالها.

حقا إن الاستنتاج الذي توصل إليه المخطط صحيح، لأن التقرير الإحصائي الذي أخذت منه البيانات السابقة أورد أعداد الحوادث الفعلية لعام 1996 على النحو الآتي:

إطفاء	إسعاف	إنقاذ
4671	31724	1298
زيادة طفيفة عن عام 1995	زيادة ملحوظة عن عام 1995	زيادة ملحوظة عن عام 1995