الفصل الأول

المعرفة العلمية: طبيعتها وخصائصها

تـمهيد

دأب الإنسان منذ القدم على التعرف على بيئته، ليستفيد منها في تأمين مقومات حياته من مأكل ومشرب وملبس، وتجنب ما:يصيبه بأذى أو ضرر، ليحافظ على البقاء واستمرار النوع.

هذه المعرفة لم تكن تستند إلى منهج أو خطة منظمة للتوصل إليها، بل كانت تستند في:معظمها إلى الأساطير والأفكار الميتافيزيقية.

وأول ما ظهرت كلمة علم في اللغة اللاتينية Scientia بمعنى المعرفة. ثم استخدم المصطلح بمعنى المعرفة لدراسة الظواهر الطبيعية.

وكانت المعرفة عند الإغريق مجرد فكر. أما قدماء المصريين فكان العلم عندهم تصنيفاً عملياً. وجاء العرب فمزجوا الفكر النظري بالتطبيق العملي حتى عصر النهضة، حيث نادى روجر بيكون باتباع الأسلوب العلمي.

والمعرفة العلمية لا تفسر سبب وجود الأشياء (لماذا توجد الأشياء)، ولكنها تفسر لماذا يرتبط حدث بآخر وكيف يؤثر حدث في آخر. والمعرفة العلمية هي مجموعة الأفكار التي يتبناها العلماء باعتبارها تحقق أهداف العلم. ويشمل ذلك المنهج العلمي والنظرية العلمية والقوانين العلمية... إلخ.

وحيث يبحث هذا المؤلف في النظرية الاجتماعية، لذا رأينا تخصيص هذا الفصل للمعرفة العلمية من حيث طبيعتها وخصائصها وأهدافها والقوانين العلمية وعلاقتها

بالنظريات العلمية، وأنواع التفسير العلمي والسببية في العلوم الاجتماعية واستراتيجيات تطوير المعرفة العلمية.

أولاً مفهوم المعرفة العلمية

المعرفة هي مجموعة المعاني والتصورات والآراء والمعتقدات والحقائق التي تتشكل لدى الإنسان من خلال مساعيه لفهم الظواهر والأشياء المحيطة به... وبذلك فهي لا تقتصر على ظواهر معينة، وإنما تشتمل على جميع ما يحيط بالإنسان ويتصل به... (عبدالباسط: ١٩٨٠: ١٨) .

أما العلم فإنه مجموعة من المعرفة التطبيقية النافعة (وطريقة الحصول عليها) أو الدراسة الفكرية الخالصة. ويهدف العلم بالدرجة الأولى إلى إشباع الحاجات الإنسانية في الحياة اليومية وصلته وثيقة بالحياة العملية لبني الإنسان. ويهدف بالدرجة الثانية إلى إشباع حاجات العقل وليس حاجات الجسد أو حب الاستطلاع الخالي من الغرض لدى البشر، وهو بذلك لا علاقة له بالحياة العملية(Campell : 1953 : 1). بينما يرى فريق آخر أن العلم "هو المعرفة المنسقة التي تتشكل من خلال الملاحظة والدراسة والتجربة، وتهدف إلى تحديد طبيعة ومصادر الظواهر التي تخضع للملاحظة والدراسة" (Webesters : 1960 1622).

ويرى حسن أن العلم هو "المعرفة المصنفة التي تم التوصل إليها باتباع قواعد المنهج العلمي الصحيح مصاغة في قوانين عامة للظواهر الفردية المتفرقة" (حسن: ١٩٨٠: ١٩) . أو هو "الدراسة الموضوعية المنظمة للظواهر الواقعية وما يترتب على ذلك من بناء للمعرفة" (غيث: ١٩٧٩: ٤٠٠).

مما سبق يمكن القول إن مفهومي المعرفة والعلم ليسا مترادفين فالمعرفة أوسع حدوداً وشمولاً من العلم، وبذلك فهي تنطوي على معارف علمية ومعارف غير علمية

(حسية أو فلسفية)، وبذلك فإن كل علم معرفة وليست كل معرفة علماً. ويقوم التمييز بين المفهومين استناداً إلى قواعد المنهج والأساليب والطرق التي تتبع في تحصيل المعارف (حسن: ١٩٨٠: ١٨، ٥).

ومن جهة أخرى فبالرغم من أن المعرفة العلمية تعتبر بصفة عامة نظاماً للوصف والتفسير، فإنه يتعذر تفسير كل شيء بواسطة العلم، ذلك لأن بعض الأسئلة يتعذر على العلم الإجابة عليها مثل

لماذا توجد الشمس؟، أو لماذا يوجد الإنسان؟، هذه الأسئلة ذات طبيعة فلسفية، ولا يمكن الإجابة عليها بواسطة العلم الذي يستند إلى التجربة. فالعلم لا يجيب على أسئلة مثل لماذا توجد الأشياء؟ ولكن يؤكد على الأسئلة التي من نوع لماذا تحدث الأشياء؟

مما سبق يمكن التوصل إلى تعريف للمعرفة الإنسانية بأنها كل ما يدركه الإنسان من معلومات وأفكار وتصورات وآراء، وحقائق وغيرها سواء كانت تعتمد في تحصيلها على قواعد المنهج العلمي الصحيح أم لا.

ويتميز هذا التعريف بالشمول إذ يغطي المفهوم ما يدركه الإنسان سواء تم هذا الإدراك باتباع قواعد المنهج العلمي أو الطرق الأخرى كالتأملات والتصورات الفلسفية والميتافيزيقية... إلخ. كما يتضمن هذا التعريف التمييز بين المعرفة العلمية التي تتحصل باتباع المنهج العلمي والمعرفة غير العلمية التي تكتسب بغير هذا المنهج.

ونرى أن تعريف العلم[1] وهو جزء من المعرفة العامة للإنسان بأنه المعرفة المنسقة التطبيقية منها أو الفكرية الخالصة التي تم الحصول عليها باتباع

(١) نتفق مع الدكتور عبدالباسط محمد حسن وكارل بيرسون والتجريبيين عموماً في التفريق بين مفهومي العلم والمنهج. فإينستين Einstein مثلاً يرى (أن العلم محاولة لجعل التباين المشوش في تجربتنا الحسية يتطابق مع نسق الأفكار المتسق منطقياً). وينظر الشموليون Universalists للعلم باعتباره منهجاً. وهؤلاء التجريبيون المحترفون يعتمدون في تعريفهم على الإجراء بدلاً من اعتبار النتائج النهائية بحيث إنهم يعممون صورة واحدة من العمل العلمي بحيث تصبح الطريقة العلمية مجردة ومطلقة (Kantor, 1953:4) فالعلم لغة معرفة الشيء أو تيقنه، والعلم بالشيء الشعور به وإدراكه أو هو إدراك الشيء بحقيقته وهو اليقين والمعرفة. والعلم اصطلاحاً هو الحصول على المعرفة والإدراك واليقين باتباع قواعد المنهج العلمي. واختصاراً العلم هو المعرفة المنهجية، (انظر: المنجد، ١٩٨٦: ٥٣٦، ٥٩٧).

قواعد المنهج العلمي مصاغة في قوانين وقواعد عامة حول انتظام الظواهر واطرادها.

ونرى تعريف المعرفة العلمية بأنها منظومة فكرية تشتمل على ما يدركه الإنسان باتباع قواعد المنهج العلمي.

ويتميز هذا التعريف لمفهوم العلم (أو المعرفة العلمية) بأنه يجمع بين المعرفة التطبيقية (العملية) وغير التطبيقية (أو غير العملية أو النظرية) التي تعتبر علمية، لأن الحصول عليها تم باتباع قواعد المنهج العلمي والعلم العملي هو ما كان متعلقاً بكيفية عمل تطبق فيه قواعد الفنون والعلوم ومبادئها. ولا يقتصر مفهوم العلم (أو المعرفة العلمية) بهذا المعنى على المعارف القابلة للتطبيق العملي (العملية) كالمعارف في مجال الهندسة والميكانيكا والأحياء والجيولوجيا... إلخ. وإنما تشتمل أيضاً على المعارف النظرية كالأدب والشعر والموسيقى وعلم الجمال... إلخ عندما تطبق فيها قواعد المنهج العلمي.

وجدير بالذكر أن العلم يشتمل على المعرفة العلمية، بالإضافة إلى المنهج المتبع للحصول على هذه المعرفة بينما يقتصر مفهوم المعرفة العلمية على حصيلة أو نتاج العملية العلمية، وهي عملية تحصيل العلم باتباع قواعد المنهج العلمي.

ثانياً: علم أم علوم

هناك علوم كثيرة وليس علماً واحداً، كما هو الحال بالنسبة للقوانين، والفنون، والأديان، والأخلاق. لذا لا يوجد علم واحد فقط، بل سلسلة أو عائلات من العلوم. والأعمال العلمية أكثر تحديداً من حيث التنظيم والعملية ـ من المهن العادية وبالتالي فهي أسهل تمييزاً عن بعضها ويعني ذلك اختلافها في التفاصيل بصورة كبيرة أو صغيرة، ويمكن التمثيل على عائلات العلوم بالعلوم الرياضية، العلوم الاجتماعية،

العلوم الإنسانية، العلوم الدقيقة (Kantor : 1953 : 5) مثل الفيزياء، الكيمياء الفلك، الجيولوجيا، علم النفس... إلخ. وبالرغم من أنها جميعاً يطلق عليها جميعاً اسم علم Science: فإن ما: يجمع بينها أنها جميعاً: فروعٌ: من المعرفة كأي: علم انفصل عن الفلسفة، ولكن لكل علم منها خصوصيته ومجاله إلخاص به. فعالم الكيمياء قد يجهل ما يخص علم النبات كجهل الفيلسوف في الرياضيات... ولكن هل يوجد معيار للتمييز بين العلوم؟(Campbll : 1953 : 13).

إن تقسيم العلوم يتفق إلى حد ما مع تقسيم الرأي الباده المشترك Common Sence لعالم الطبيعة إلخارجي حيث إن بعض العلوم موضوعها الكائنات الحية مثل علم الحياة وعلم النبات وعلم التشريح (الفسيولوجيا)، وعلوم أخرى موضوعها المادة غير الحية مثل الفيزياء، الكيمياء، كما يمكن التمييز بين العلوم التي موضوعها أشياء معينة والعلوم التي موضوعها الأساسي (القوام) العام للأشياء. فالجيولوجيا موضوعها الأرض، والفلك يتعامل مع الكواكب والنجوم، وعلم الحياة موضوعها النباتات والحيوانات بينما هناك من جهة أخرى الفلسفة التي موضوعها الوظائف العامة لجميع الكائنات الحية.

وهذه التقسيمات تضع حدوداً تقريبية بين العلوم فمجال كل علم من العلوم واسع ويتداخل مع مجال علم أو علوم أخرى كما أن هذه الحدود بين العلوم متغيرة حيث تكون نتيجة أحد البحوث تغيير هذه الحدود ووضع خط جديد، ويعزى هذا إلى العلم الذي كان دراسة خاصة بالباحث الأول من نفس إلخط بصرف النظر عن أصول التحديد الجديد ومبرراته والمبدأ الذي انطلق منه الباحث.

هذه الاعتبارات تبرر بوضوح وجهة النظر بأن العلم كلٌ واحد وأن التقسيمات بين فروعه اصطلاحية إلى حد كبير، وليست لها دلالة قوية. ولكن بالرغم من كون العلم كل واحد فإن مداه وتعقده اليوم كبيران جداً بحيث أن المتعلمين من البشر لا يستطيعون الإحاطة به كاملاً ولكن بجزء صغير منه فقط (Campbell : 1953 : 14).

ثالثاً: العلاقات بين العلوم

إن القول إن العلوم متخصصة لا يلغي العلاقات والروابط بينها من نواح كبيرة ولا يقتصر على ذلك على البحوث التي تتناول وقائع متشابهة في العلوم المختلفة مثل (التفاعل الكيميائي عضوي، غير عضوي، وفيزيائي)، ولكن ينسحب ذلك على جميع المجالات العلمية. أما فكرة الوحدة والعلاقات المتبادلة بين العلوم فيمكن تأكيدها من خلال النظر إلى المسائل والوقائع الفعلية وليس من نظرة علوية إلى العالم الميتافيزيقي(Kantor : 1953 : 5).

وهناك زوايا متعددة يمكن النظر من خلالها إلى العلاقة المتبادلة بين العلوم منها الاقتران الضروري بين الأحداث، فبالرغم من أن كل نشاط علمي يمثل تخصصاً واختياراً للبيانات فإن الأحداث تؤكد العلاقات بين النشاطات العلمية المختلفة. ويلاحظ ذلك الربط Hyphenation بين العلوم مثل علم الفيزياء الفلكي، الكيمياء الحيوية، الفيزياء الجغرافية وهلم جرا.

ومن جهة أخرى تستخدم طرق وأساليب متشابهة في العلوم المختلفة، وهذا يؤكد العلاقات والارتباطات بينها مثل استخدام الطريقة التجريبية والطرق الرياضية والإحصائية في مختلف تلك العلوم كما توجد عوامل ثقافية مشتركة بينها كالتشابه في الافتراضات الأساسية والموضوعات، والاتفاق الثقافي يؤثر بلا شك في منطق العمل العلمي ويقدم أساساً:للعناصر المشتركة بين العلوم.

كما توجد صورة واضحة وقوية للوحدة بين العلوم المختلفة تتجلى في الجهد التعاوني بين العلماء أنفسهم فتخصص معين لدى عالم فيزيائي تقدم من خلاله الأدوات والوسائل اللازمة لعالم الفلك، والكيميائي، وعالم الأحياء وعالم النفس (Kantor : 1953 : 5).

رابعاً: مكونات النسق العلمي

اختلف فلاسفة العلم كثيراً في تحديد مكونات النسق العلمي (أو العلم) فبعضهم يرى أن دراسة العلم تتضمن عالم المشاهدة الواقعي والعالم الميتافيزيقي (ما وراء الطبيعة)، وبعضهم يرى أن دراسة العلم تقتصر على عالم المشاهدة فقط، كما اختلف العلماء في تصوراتهم وطرق تحليلهم للعلم فبعضهم اعتبر العلم نسقاً (منظومة) تصورياً[٢] ومن ثم قام بتحليل عناصره والبعض الآخر اعتبر العلم متصلاً ذا نهايتين العالم الواقعي أو عالم المشاهدة والعالم الميتافزيقي (ما وراء الطبيعة) ورغبة في توضيح التحليل العلمي نورد مثالاً لتصور العلماء للعلم نسقاً ومثالاً آخر لتصورهم له كمتصل:

١ - نسق العلم لدى كانتور KANTOR

كل عمل علمي عبارة عن منظومة (نسق) ينطوي على أجزاء مترابطة تتميز بالاعتماد المتبادل وتشكل وحدة واحدة. وبالرغم من أن كثيراً من فلاسفة العلم قاموا بدراسة وتحليل العلم كنسق إلا أنهم اختلفوا في مكونات هذا النسق وأجزائه. كما أدرج بعضهم مكونات ميتافيزيقية أو "ما وراء النسق" في تحليلهم للنسق العلمي. ويعتبر كانتور Kantor من أبرز من تناولوا العلم كنسق بالدراسة والتحليل.

ويرى كانتور أن كل عمل علمي يتضمن مجموعة من الافتراضات الأساسية وعند تنظيم (تنسيق) هذه الافتراضات المسبقة فإنها تشكل ما يسمى "ما وراء النسق"(Metasystem). وسواء أدرك ذلك الباحث أو لا فإن "ما وراء النسق" يؤثر بلا شك في منظومته (نسقه) العلمي. ولأهمية ما وراء النسق على الباحث أن يدرجه (أو يحدده) عندما يريد أن يختبر أي بناء نسقي. وفيما يلي مكونات النسق العلمي، وما وراء النسق العلمي.

---

(٢) النسق نموذج تصوري يستخدم لتيسير فحص الظواهر المعقدة وتحليلها. وبالرغم من أن النسق يمثل تجريداً من نسق أكبر منه إلا أنه ينظر إليه كما لو كان مستقلاً.

١- ما وراء النسق (النسق الخلفي) ويشمل:

أ) المعيار (الافتراضات الفلسفية المسبقة).

ب) المسلمات الأساسية (افتراضات النسق).

٢- النسق العلمي: ويشمل:

أ) التعريفات (فصل وتحديد المجال).

ب) المسلمات (افتراضات ملائمة وثيقة الصلة بالموضوع).

ج) البيانات، المتغيرات، الوحدات (اختيار الأحداث أو الوقائع).

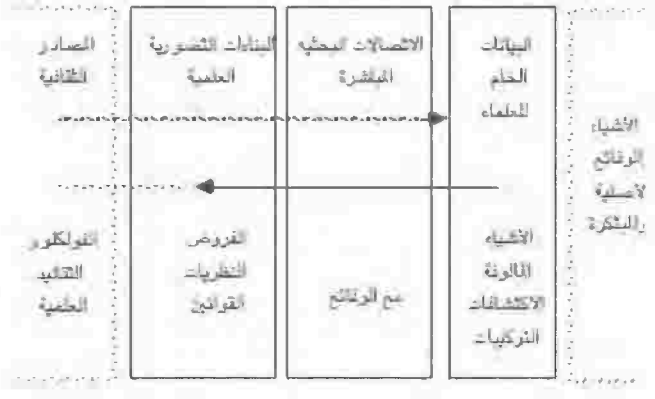
د) عمليات البحث (الملاحظة، القياس والإحصاء).

هـ) بناء الناتج Product Construction.

(القوانين، النظريات، المعادلات، التفسيرات) (Kantor : 1953 : 28).

وقد قام كانتور بوضع تصور للمصادر المختلفة للبناءات التصورية العلمية في نسق ذي مراحل خمس، ثلاث منها أصلية هي البيانات الخام والعمليات والنواتج واثنتان منها ثانويتان هي الأشياء، مصفوفة الأحداث ثم المصادر الثقافية، وفيما يلي مخطط لهذا التصور للعلم.

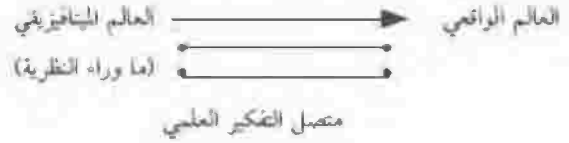
المصادر المختلفة للبناءات التصورية العلمية



المصدر (Kantor : 1953 : 27)

٢- المتصل العلمي لدى ألكسندر ALEXANDER

ينظر ألكسندر إلى العلم كعملية فكرية تحدث في سياق عالمين منفصلين عالم المشاهدة الواقعي والعالم الميتافيزيقي غير الواقعي... وما يبدو بأنه تناقض في البراهين والحجج العلمية يجب فهمه على أنه يمثل مواقع مختلفة (وليست متناقضة) على متصل المعرفة.

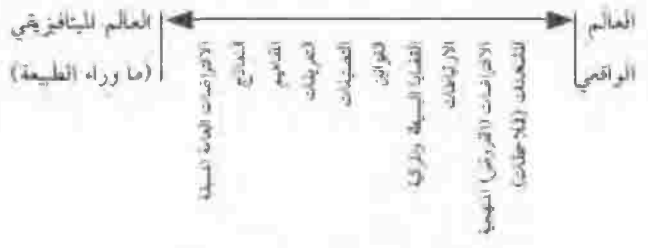


المصدر (Alexander : 1982 : 2)

والعبارات العلمية الأقرب إلى الجهة اليمنى من المتصل تدعي واقعية Empirical لأن صيغتها تأثرت بصورة أكبر بمعيار المشاهدة الوصفية الدقيقة وخصوصية العبارات الواقعية. أما العبارات إلى الجهة اليسرى فتدعي نظرية Theortical لأن صيغتها أقل تأثراً بالطابع المباشر للمشاهدات التي تشكلها.

ويمكن ترتيب جميع مكونات التفكير العلمي المختلفة من حيث هذه الدرجات من العمومية والخصوصية... في المخطط التالي.

مخطط المتصل العلمي ومكوناته



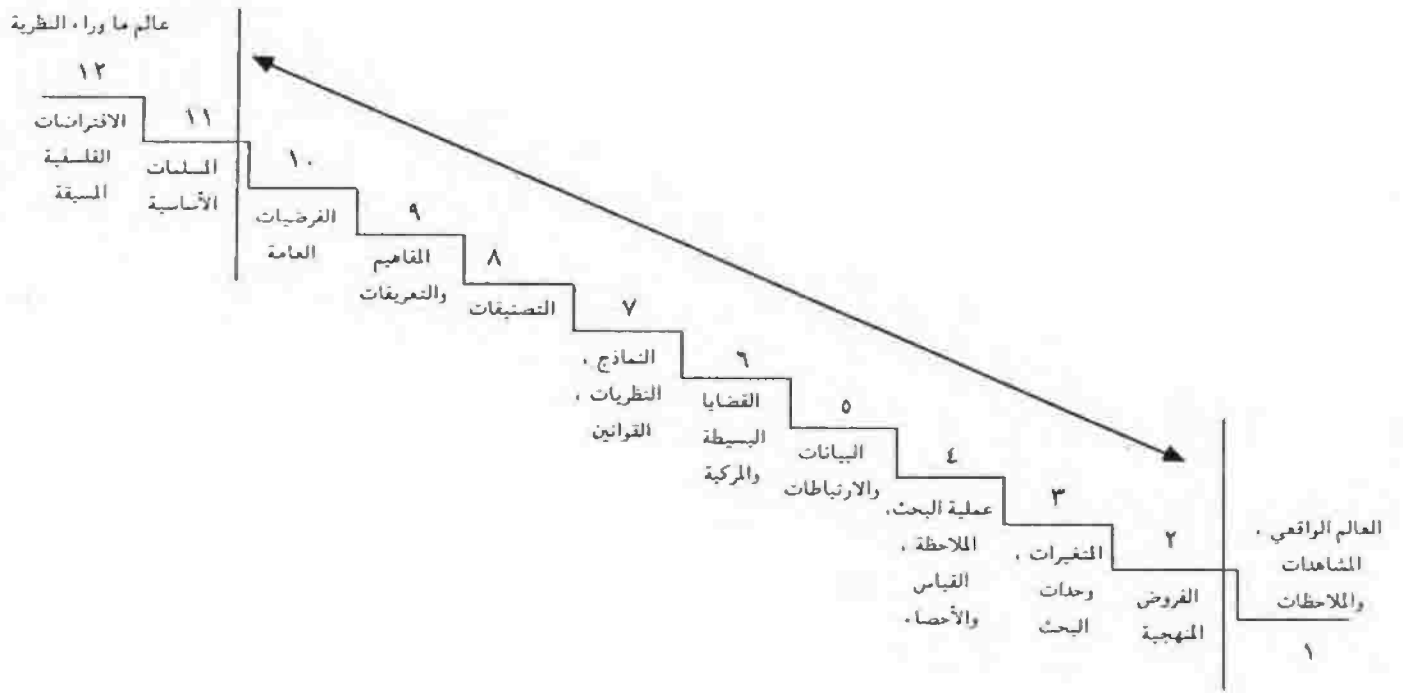
المصدر (Alexander : 1982 : 3)

ويلاحظ أن نسق كانتور لمكونات العلم والمتصل العلمي ومكوناته لدى ألكسندر يشتملان على العناصر الأساسية المشتركة التي تشكل التفكير العلمي وأن هذه العناصر تتدرج من العالم الميتافيزيقي إلى العالم الواقعي، ولكن هناك بعض الاختلافات. فبينما أدرج كانتور عمليات البحث ضمن مكونات نسق العلم فقد أغفل ألكسندر ذلك واستبدلها بثلاثة مكونات هي الافتراضات المنهجية والقضايا البسيطة والمركبة والارتباطات. وبينما أدرج ألكسندر المفاهيم ضمن المتصل العلمي فقد أغفلها كانتور رغم أهميتها حيث اقتصر على التعريفات فقط. ورغم هذه الاختلافات فإن مكونات التفكير العلمي التي تضمنها نسقا كانتور وألكسندر ما هي إلا محاولة للإحاطة بأهم العناصر التي يتضمنها التراث العلمي في علم الاجتماع عموماً باعتبارها تشكل نقاط التركيز الأساسية. وهذه العناصر أو المكونات للتفكير العلمي ليست جامدة، بل إنها يمكن أن تتطور على نحو أفضل. فعلى المستوى المنهجي مثلاً يمكن أن تتطور هذه العناصر إلى افتراضات ما وراء المنهج Meta - Methodological والتوجيهات الفنية Technical Orientations .

ومن جهة أخرى يلاحظ أن طبيعة المستويات المختلفة تختلف إلى حد ما وفقاً لنوع النشاط العلمي، فمثلاً فئة الافتراضات العامة المسبقة General Pre Suppositions في العلوم الإنسانية (لدى ألكسندر) يجب تقسيمها إلى الافتراضات المسبقة Presuppositions والافتراضات الأيديولوجية Ideological Assumptions بينما لا ينطبق هذا التقسيم على العلوم الطبيعية (: Alexander 1982 : 2).

وبناء على ما سبق نقترح النموذج التالي لمكونات التفكير العلمي الذي يعتبر نموذجاً معدلاً اعتمد على النسق العلمي لكانتور والمتصل العلمي لألكسندر.

نموذج مقترح لمكونات التفكير العلمي



ويلاحظ أن أساس الانتقال من أحد مكونات (عناصر) النموذج إلى العنصر الذي يليه هو درجة التجريد Abstraction والعمومية، فكلما انتقلنا من أقصى الجهة اليمنى وهو العالم الواقعي (أو عالم المشاهدة) إلى الجهة اليسرى زاد التجريد حتى يصل إلى أقصى درجاته في الافتراضات الفلسفية والعكس صحيح أيضاً إذا انتقلنا من أقصى الجهة اليسرى إلى الجهة اليمنى حيث تقل درجة التجريد ونقترب شيئاً فشيئاً من العالم الواقعي (أو عالم المشاهدة).

وفي رأينا أن النموذج المقترح يتميز عن نموذجي كانتور وألكسندر السابق ذكرهما بما يلي:

١- يساير هذا النموذج خطوات البحث العلمي الذي يبدأ بالمشاهدات والملاحظات وتنتهي بالفرضيات العامة في المكونات من ٢-١٠.

٢- تم تمثيل مكونات التفكير العلمي في هذا النموذج بسلم صاعد مكون من عدة درجات تمثل كل درجة أحد مكونات التفكير العلمي والسلم الصاعد يشير إلى ازدياد درجة التجريد كلما انتقلنا من درجة إلى التي تليها صعوداً، ويمثل التناقص في درجة التجريد أو الاقتراب من العالم الواقعي كلما نزلنا درجات السلم.

ومن جهة أخرى هناك بعض الملاحظات على نموذجي كانتور وألكسندر (أخذت في الاعتبار في بناء نموذجنا المقترح). وفيما يلي أهم الملاحظات على نموذج كانتور:

١-جمع في نموذجه بين البيانات والمتغيرات والوحدات مع أن تحديد المتغيرات والوحدات يسبق عادة عملية التوصل إلى البيانات، كما أن التوصل إلى البيانات يتبع عادة عمليات البحث ولا يسبقها، ويعود ذلك إلى أن كانتور لم يراع في نموذجه ترتيب العناصر وفقاً لدرجة التجريد، وإنما راعى فقط التتابع الزمني لعملية البحث العلمي.

٢-أغفل كانتور في نموذجه الفروض المنهجية والتصنيفات بالرغم من أنها أساسية في العمل العلمي.

٣-اعتبر كانتور المعادلات والتفسيرات ضمن بناء النتائج في النسق العلمي مع أن موقعها الحقيقي ضمن عمليات البحث.

أما نموذج ألكسندر فيؤخذ عليه ما يلي:

١-فصل ألكسندر في نموذجه بين النماذج والقوانين بالرغم من أنهما متلازمان كما فصل بين المفاهيم والتعريفات مع أنهما وجها عملة.

٢-أغفل في نموذجه النظريات وعمليات البحث والمتغيرات، وهي بلا شك عناصر أساسية في أي عمل علمي.

٣-لم يتضمن نموذجه تحديد مكونات عالم ما وراء الطبيعة كالافتراضات الفلسفية والمسلمات.

خامساً: أهداف المعرفة العلمية

لو افترضنا جدلاً أن العلماء تمكنوا من تحقيق الأهداف الأساسية لمعرفة العلم التي تتمثل في وصف الأشياء وتفسيرها فما هي إذن فوائد هذه المعرفة؟

هناك شبه إجماع بين فلاسفة العلم على أن أهم فوائد المعرفة العلمية تتمثل في التنظيم والتصنيف والتنبؤ وتفسير الوقائع وفهم الأسباب والضبط.

وفيما يلي إيضاح لكل من هذه الفوائد (أو الأهداف) بشيء من التفصيل:

١- التصنيف (أو التنظيم)

يعتبر هذا الهدف من أسهل الأهداف تحقيقاً، وذلك لإمكانية استخدام مجموعة من المفاهيم في التنظيم والتصنيف. فمثلاً يمكن تصنيف البلدان من حيث عدد

السكان، المساحة، الحاصلات الزراعية، ويمكن تصنيف المجتمعات من حيث مستوى التحضر على متصل يبدأ من المجتمع البدوي ثم المجتمع الريفي ثم مجتمع المدينة (أو المجتمع الحضري). ويمكن تصنيف الأنساق الاجتماعية من حيث الحجم، ودرجة التماسك، ودرجة التكامل، والإجماع، ودرجة الخروج على نظام النسق... إلخ.

ونظراً لتعدد طرق التصنيف تبرز مسألة أي الطرق والأساليب، هي الأفضل في التصنيف وأي المعايير يمكن استخدامها للتصنيف بالصورة الملائمة لتحقيق أهداف العلم؟ وفيما يلي أربعة معايير أساسية للتصنيف يجب مراعاتها بدقة.

١- يجب أن يشمل التصنيف جميع العناصر أو الأشياء التي تتضمنها الظاهرة (أي يجب أن يكون التصنيف جامعاً).

٢- استبعاد العناصر التي لا تشتمل عليها الظاهرة (يجب أن يكون التصنيف مانعاً).

٣ - عدم وجود أي التباس (أو غموض) حول وضع كل شيء في الإطار.

٤- أن يكون التصنيف منسجماً مع المفاهيم المستخدمة في العبارة التي تعبر عن أهداف العلم الأخرى (Rynolds : 1971 : 5).

٢- التنبؤ والتفسير

ويقصد بذلك التنبؤ بالأحداث التي تقع في المستقبل وتفسير الأحداث التي حدثت في الماضي، فمثلاً إذا كان معدل التغير في عضوية التنظيم ثابتاً ينتج عن ذلك أن الزيادة في حجم التنظيم تعقبها زيادة في الطابع الرسمي Formalization للتنظيم سواء في البناء أو الإجراءات.

هناك إذن شروط معينة ومتغيران.

ـ الشروط هي معدل التغير في عضوية التنظيم.

ـ والمتغير الأول حجم التنظيم.

ـ والمتغير الثاني الطابع الرسمي.

فإذا توافرت الشروط وحدث تغير في المتغير الأول يعقبه تغير في المتغير الثاني هذا النوع من العبارات من نمط المعرفة العلمية يمكن استخدامها في التنبؤ والتفسير للوقائع العلمية. ويلاحظ في هذا المثال خلو العبارة من زمن محدد، لذا فإن العبارة والتفسيرات التي تستند إليها منفصلة عن الزمان، لذا يمكن استخدامها في تفسير الوقائع الماضية من أجل التنبؤ بالوقائع التي تقع في المستقبل.

وجدير بالذكر أن هناك علاقة وثيقة بين التصنيف من جهة والتنبؤ والتفسير من جهة أخرى، فعندما تكون العبارة مفيدة في التفسير والتنبؤ فمن الممكن استخدام المفاهيم التي تتضمنها في التنظيم والتصنيف فالتنظيمات مثلاً يمكن تصنيفها من حيث الحجم والطابع الرسمي.. إلخ (Rynolds : 1971 : 7).

٣- الفهم

يعتبر هذا الهدف هو الأصعب تحقيقاً من بين أهداف المعرفة العلمية لأن الفهم يتحقق عند الوصف الكامل للميكانزم (الآلية) السببي الذي يربط بين التغيرات في المتغير المستقل وبين التغير في المتغير التابع وإذا لم يتحقق الفهم واستمر الغموض أو الشك في التفسير فإن ذلك يكون ناتجاً عن حذف جزء من العلاقة السببية.

وإذا طبقنا ذلك على المثال السابق عن التنظيمات فإن التنبؤات والتفسيرات تستنبط منطقياً من العبارات التي تعتبر تعميمات تجريبية. وعندما يكون لدى العلماء ثقه كبيرة بهذه العبارات فإنها تصبح قوانين. وبالرغم من أن هذه العبارات تحقق متطلبات التفسير

المنطقي فمن الصعب اعتبارها كاملة لأنها لا تعطي الشعور بالفهم، ذلك لأن التفسير الكامل يتطلب عدة عبارات مماثلة تقدم مجتمعه وصفاً للعملية السببية.

وهناك طريقتان لتفسير الأحداث:

١ - الاستنتاج من العبارة العلمية (أو القانون).

٢ - وصف الآلية السببية.

والإجراء الثاني وهو وصف الآلية السببية يقدم الشعور بالفهم وهذا ما يفتقده الإجراء الأول وهو الاستنتاج من العبارة العلمية.

٤ - الضبط (أو التحكم)

إذا اعتبرنا خصيصة الضبط (التحكم) في الوقائع مطلوبة في المعرفة العلمية فإن ذلك يعني حذف كثير من موضوعات العلم فعلما الفلك والجيولوجيا مثلاً يعتبران من العلوم المتطورة إذ يوجد فيهما تصنيفات مفيدة وعبارات تتضمن التنبؤ والتفسير والشعور بالفهم. ولكن من غير المعقول أن نتوقع من علماء الفلك مثلاً ضبط الوقائع الخاصة بالنظام الشمسي كحالات الكسوف أو الخسوف أو أن نتوقع من علماء الجيولوجيا التحكم في الوقائع التي تجري في باطن الأرض كالهزات الأرضية (الزلازل) لأن مثل هذا التوقع فوق طاقة هؤلاء العلماء.

والمهم في هذا الصدد التمييز بين أمرين:

١ - إدراك أن متغيرات معينة يؤثر أحدها في الآخر.

٢ - القدرة على إحداث تغيير (أو تأثير) في هذه المتغيرات، ومن أجل التحكم في الوقائع بطريقة يمكن التنبؤ بها من الضروري تحقق كلا الشرطين.

ولكن ما ذكرناه في المثال السابق حول صعوبة الضبط في بعض العلوم كالفلك والجيولوجيا لا يعني تعذر هذا الضبط في العلوم الاجتماعية، فمثلاً بعض الظواهر الاجتماعية كالحراك الاجتماعي أو النسق الاقتصادي (في حالة الكساد) يمكن التحكم فيها بعكس الظواهر الفلكية (كالكسوف) أو الظواهر الجيولوجية (كالهزات الأرضية). كما يستطيع العلماء الاجتماعيون القيام بالتصنيف، والتفسير، والتنبؤ والفهم لنظرياتهم (Rynolds : 1971 : 10).

سادساً: خصائص المعرفة العلمية

بالرغم من اختلاف معظم العلماء (الاجتماعيين بخاصة) حول الخصائص الأساسية للمعرفة العلمية فإن هناك شبه إجماع بينهم على الخصائص التالية وهي النظام، والموضوعية، والإمبريقية، والتجريد، والفهم المشترك.

١ - النظام (أو التنظيم)

هناك فجوة بين العلماء الاجتماعيين، بين من يعتقدون أن صفة النظام في العلم تنطبق أساساً على بناء متكامل من القضايا ذات الدلالة الإمبريقية والتي تؤلف نظرية العلم ومن يعتقدون أنها تنطبق أساساً على مناهج وطرق البحث... كما اختلف العلماء حول ما إذا كانت فكرة النظام تعني بالضرورة وجود تعميمات، حيث ذهب فريق من الدارسين إلى أن العلم يسعى إلى اكتشاف القوانين أي بناء النظريات المتكاملة بينما يعتقد فريق آخر أن علينا تفهم الحوادث التاريخية الفريدة (غيث، ١٩٧٩: ٤٠٠، ٤٠١).

٢ - التجريد (الانفصال عن الزمان والمكان)

التجريد في أبسط صوره يعني أن المفهوم منفصل عن زمان أو مكان محدد. أي أن المفهوم لا يتعلق بأي زمن معين (زمن تاريخي) أو وضع مكاني.

ويعتبر التجريد مهماً في المفاهيم العلمية لسببين يتعلق أحدهما بأهداف المعرفة العلمية ويتعلق الثاني بإمكانية تطوير مجموعة المعارف العلمية وفيما يلي إيضاح ذلك

أ) من أهداف المعرفة العلمية التوصل إلى تنبؤات حول المستقبل. فإذا تضمنت المفاهيم في العبارات العلمية زمناً تاريخياً أي أن العبارة تتعلق بواقعة محددة حدثت في الزمن الماضي فإنه يتعذر عندها استخدام هذه العبارة للتنبؤ بالمستقبل. وإذا افترضنا أن أكثر الاعتبارات أهمية للثقة بالعبارة العلمية مطابقتها مع الواقع أو نتائج البحث التجريبي عندها تكون أي عبارة محددة بالزمن الماضي الذي أجري فيه البحث. وإذا كانت العبارة محددة بهذا الزمن (الماضي)، فإنه يتعذر عندها تطبيقها في المستقبل أي لا يمكن التنبؤ بموجبها حول المستقبل وبذلك لا تكون مفيدة في تحقيق أهداف العلم.

ب) إذا تم تحديد العبارة أو المفهوم بمكان محدد أو وضع مكاني محدد في الكون، فإنه يتعذر استخدامها في التنبؤ والتفسير في أي مكان آخر. وإذا وافقنا على ذلك فإن كل مكان (أو ثقافة) يتطلب مجموعة معينة (مستقلة) من المعرفة العلمية، وبذلك تعتبر مهمة العلم صعبة ومعقدة إلى حد كبير (Rynolds : 1971 : 14).

٣- الموضوعية

وتعني هذه الخصيصة قدرة الباحث على رؤية العالم الواقعي كما هو بالفعل . وقد كانت العلوم الاجتماعية مثار جدل حاد فيما يتعلق بالتزام الباحث بالقيم السائدة.. وهناك اتجاهات مختلفة حول هذا الموضوع. فبعض الدارسين لا يرون أي صلة بين الواقع والقيمة وأن الدراسات متحررة تماماً من القيمة، بينما يرى آخرون من أمثال ميردال G. Myrdal أن البحث العلمي في العلوم الاجتماعية يرتبط بنسق القيم السائدة في المجتمع (غيث: ١٩٧٩: ٤٠١) .

٤- الفهم المشترك

ويعني هذا المبدأ الاتفاق المشترك بين الأفراد على الوقائع أو الظـواهر التي يشملها المفهوم من جهة والعلاقة بين المفاهيم التي تحددها عبارة أو أكثر من جهة أخرى، فإذا استخدم العالم كلمة معينة مثل كتاب وشاركه الجمهور في تعريف الكتاب عندها يكون فهم مشترك بالنسبة لمفهوم الكتاب، ويتم ذلك في الحالتين التاليتين:

أ) محاولة العالم مراعاة الوضوح ما أمكن في تعريف المفاهيم الجديدة.

ب) التأكد من وجود اتفاق مشترك في المصطلحات التي تستخدم في تعريف المفهوم الجديد.

والفهم المشترك لمعنى المفهوم يتطلب الوضوح والوصف المفصل بألفاظ مختارة بما يضمن الاتفاق على معاني المفاهيم (Rynolds : 1971 : 16).

٥- العلاقة الوثيقة بالواقع (الإمبريقية)

هناك اتفاق عام بين الدارسين على أن العلم يدرس الظواهر الواقعية التي يمكن ملاحظتها موضوعياً. ويتم التأكد من علاقة العبارة العلمية بالواقع من خلال مقارنة هذه العبارة مع البحث الإمبريقي ومن أجل فهم هذا المعيار للمعرفة العلمية يجب مراعاة الفرق بين إدراك الواقعة وتفسيرها. فإدراك الواقعة يعني تجربة حسية لحالة معينة من الطبيعة. إن تفسير سبب ارتباط واقعة بواقعة أخرى أو سبب واقعة ما، هو الهدف الأساسي للنظرية. والإدراك الحسي للفرد عملية دقيقة وحساسة وقد تؤثر غالباً عوامل كثيرة خفية على ما يعتقد الفرد أنه أدركه. فإذا افترض الفرد نظرية ما وكان العامل الوحيد في إثباتها إدراكه للظاهرة المعنية عندها لا يتضح ما إذا كانت رغبته في إثبات النظرية تؤثر في إدراكه للظاهرة.

لهذا السبب من الملائم أن يكون العالم قادراً على اختيار التوافق أو التلاؤم بين نظرية معينة والبيانات الإمبريقية الموضوعية. والمهم أن يكون هذا الاختيار ممكناً لأنها نادراً ما تبدأ. ولكن إذا عرضت النظرية والشواهد الواقعية التي تثبتها في صورة ملائمة ومفصلة عندها يشعر العلماء الآخرون أن بإمكانهم التحقق من النتائج بأنفسهم مما يزيد من ثقتهم بجدوى النظرية (Rynolds : 1971 : 18).

والخلاصة أنه إذا تعذرت مقارنة النظرية مع البحث الموضوعي (الواقعي) من قبل عالم آخر عندها تصبح النظرية فلسفة خاصة بالمنظر، وبذلك لا تكون جزءاً من مجموعة المعرفة العلمية أو العلم لذا يجب أن يكون ممكناً تقويم المقارنة (أو المطابقة) من قبل العلماء بين النظرية ونتائج البحث الواقعي.

٦- الفهم المشترك للدقة المنطقية

تتضمن أي عبارة علمية علاقة بين مفهومين. وإذا كان هناك فهم مشترك لمعنى المفهوم فمن الملائم مراعاة الشروط التي يكون فيها اتفاق حول العلاقات التي تتضمنها العبارة.

وإذا اقتصر الأمر على عبارة واحدة فقد لا يكون هناك معضلة في الاتفاق حول طبيعة العلاقة التي تتضمنها العبارة بين المفاهيم ولكن الصعوبة تتمثل في وجود مجموعات مختلفة من العبارات تستخدم في عمليات تنبؤ وتفسير مختلفة. فالتنبؤ بواسطة مجموعات مختلفة من العبارات يمكن أن يؤدي إلى الاختلاف بين العلماء ما لم يكن بينهم اتفاق على كيفية اجتماع أو ائتلاف هذه العبارات في عملية التنبؤ والتفسير.

والحل لهذه المعضلة يتمثل في وجود نظام منطقي مستقل عن المضمون العقلي وذلك لتحديد العلاقة ضمن العبارة الواحدة أو بين العبارات المختلفة، ويجب أن

يكون هناك اتفاق مشترك حول عمليات التنبؤ ضمن هذا النظام المنطقي مستقلاً عن مضمون النظرية أي أن هذا النظام المنطقي يمكن استخدامه في نظريات مختلفة حول ظواهر مختلفة.

إن متطلب الاتفاق المشترك حول العلاقة بين العبارات يشير عادة إلى الحاجة إلى الدقة التي تعني عادة الدقة المنطقية. والدقة المنطقية تتطلب استخدام المنظومات المنطقية المشتركة والقبول من قبل العلماء المعنيين بما يكفل الاتفاق على التنبؤات وتفسيرات النظرية (Rynolds : 1971 : 17).

سابعاً: القوانين العلمية

تعبر القوانين العلمية عن كيفية حدوث الأشياء أو تفسيرها، بخلاف السببية (العلية) Causation التي تبحث عن لماذا تحدث أو تتغير الأشياء على النحو الذي حدثت أو تغيرت به.

والقانون حكم بوجود علاقة بين مجموعة ظواهر تخضع للفحص العلمي. بصورة متفق عليها من إلخبراء (المختصين). وبالرغم من أن القانون العلمي قد يشار إليه أحياناً على أنه مبدأ علمي فإنه يعتبر فرضاً قابلاً للتحقق المستمر (غيث: ١٩٧٩: ٢٦٨).

أما التعريف الاجتماعي للقانون فهو نسق مكون من معايير مقننة تنظم السلوك الإنساني.. وتقوم السلطة الرسمية العامة (السياسية) بفرض القوانين وتفسيرها (غيث، ١٩٧٩: ٢٦٧).

وهناك تصنيفات عديدة للقوانين العلمية. ونعرض فيما يلي لأبرز هذه التصنيفات وهي تصنيف تولمان وتصنيف كارناب وتصنيف قاسم وتصنيف كانتور.

١- تصنيف تولمان للقوانين العلمية

يقسم تولمان القوانين العلمية إلى أربعة أنماط.

١- نمط القضية الصورية أو المجردة وهو النمط الأساسي في القانون العلمي.

٢- نمط مجموعة القضايا التاريخية التي تحدد مدى انطباق القانون.

٣- نمط التطبيق العملي بحيث يمكن القول إن هذا القانون ينطبق على حالة معينة.

٤- نمط استنتاج يصل إليه الباحث بناء على الصيغة الأساسية للقانون(٣).

٢- تصنيف كارناب للقوانين

ميز كارناب بين نوعين من القوانين:

١- القوانين الكلية Universal Laws وتتجلى في المشاهدات التي تقابلنا عن تكرارات أو انتظامات معينة في العالم كتعاقب الليل والنهار والفصول بنفس النظام، ويحدث ذلك في أي مكان في العالم.

٢- القوانين الإحصائية Statistical Laws وهي التي تحدث فقط في نسبة مئوية معينة من الحالات ويعبر القانون الإحصائي عن تقرير كمي من العلاقات بين حدث وآخر(٤).

---

(٣) علي عبدالمعطي محمد والسيد نقاوي: ١٩٨١: ٤٨١، ٤٨٢، والمصدر الأصلي هو: Toulmin.s. The Philosophy of Science: London: W. Brenden and Sons LTD. 1953:90.

(٤) علي عبدالمعطي محمد والسيد نقاوي، ص١٤٩، والمرجع الأصلي هو:

Carnap R.,:Intro duction To Symbolic Logic And Applications; Newyork:) 1958:3) وجدير بالذكر أن كارناب قد ميز أيضاً بين نوعين أخرين من القوانين هما القوانين التجريبية، Empirical Laws والقوانين النظرية Theortical Laws، والقوانين التجريبية من النوع البسيط الذي يسمى عادة تعميمات تجريبية تتسم بالبساطة لأنها تعبر عن خواص كاللون الأحمر أو الخواص المغناطيسية للحديد التي يمكن رصدها مباشرة.. أما القوانين النظرية فلا تخضع للرصد كالجسيمات الأولية والمجالات الكهرومغناطيسية وهي تعامل وفقاً للقوانين النظرية.

٣- تصنيف قاسم للقوانين

يقسم قاسم القوانين إلى نوعين رئيسيين هما القوانين الطبيعية والقوانين الرياضية.

أ) القوانين الطبيعية

وتقسم بدورها إلى ثلاثة أنماط فرعية هي القوانين السببية، العلاقات الوظيفية وقوانين الاقتران في الوجود.

ـ **القوانين السببية** وهي قوانين التغيرات التي تطرأ على ظواهر الأشياء مثل قانون تمدد الأشياء أو قانون تجمد الماء ويعبر القانون السببي عن علاقة بين ظاهرتين حيث يؤدي التغير في خواص إحداهما إلى التغير في خواص الأخرى. ويتضمن القانون السببي عنصرين أساسيين الأول هو التغير، والثاني هو الزمن. وتعتبر كثير من القوانين في علم الكيمياء، وعلم الحياة قوانين سببية لأنها تنطوي على تغيرات خلال الزمن (قاسم ١٩٥٣: ١٩٠).

العلاقات الوظيفية تختلف العلاقة الوظيفية عن العلاقة السببية إذ أن الأولى تخلو من فكرة الزمن التي تنطوي على العلاقة السببية. أما العلاقة الوظيفية فهي ارتباط بين ظاهرتين توجدان في نفس الوقت، وتتغيران تغيراً نسبياً بحيث تكون كل منهما شرطاً في الأخرى مع عدم إمكانية القول إن إحداهما مقدمة والأخرى نتيجة... وهذه العلاقات مأخوذة من الرياضيات وتعبر عن معادلة يمكن التعبير عن طريقها بقيم مختلفة مثل مساحة المستطيل = الطول X العرض.

والعلاقات الوظيفية تعبر عن الصلة بين مجموعتين من الخواص تغيرا تغيراً رياضياً وهي تغني الباحث عن الرجوع إلى الأشياء الحسية لمعرفة صفاتها... (قاسم: ١٩٥٣: ١٩٢ :٤).

وإذا أمكن تطبيق العلاقات الوظيفية في مجال العلوم الطبيعية باعتبارها أكثر دقة من القوانين السببية فهل من الممكن تطبيقها في مجال العلوم الإنسانية ؟ إن طبيعة الظواهر التي تدرسها العلوم الطبيعية تختلف عن طبيعة الظواهر الاجتماعية، وذلك يعود إلى أن الظواهر الاجتماعية متغيرة ومعقدة، مما يصعب معه التمييز بين العوامل المؤثرة وغير المؤثرة (المتغيرات المستقلة والتابعة) بالإضافة إلى صعوبة عزل العوامل عن طريق التجربة كما هو الحال في العلوم الطبيعية. لذا فإن طبيعة الظواهر هي التي تحدد نوع العلاقة بينها فإذا أمكن قياسها بدقة تكون العلاقات بها وظيفية. أما إذا كانت معقدة ومتداخلة وفيها تأثير لخواص النوعية عندئذ تكون العلاقات سببية (قاسم ١٩٥٣: ١٩٤ـ:٦) .

قوانين الاقتران في الوجود وتنطوي هذه القوانين على علاقات ثابتة بين نوعين من لخواص يوجدان في نفس الوقت دون اشتراط أن يكون أحدهما شرطاً في وجود الآخر بل إنهما مقترنان في الوجود مثل "كل طائر ذو بيض وريش" أي أن صفة أو أكثر من صفة تقرن دائماً في الوجود مع وجود شيء أو كائن (قاسم: ١٩٥٣: ١٩٦) .

ب) القوانين الرياضية

ويعبر هذا النوع من القوانين عن علاقة مجردة يستنبطها العقل من خواص الأعداد أو الأشكال التي يبتكرها وهذه العلاقات مثال أعلى في الدقة. لذا تحاول العلوم الطبيعية التشبه بها. ومثال ذلك القانون التالي مجموع عدد زوايا أي شكل كثير الأضلاع = ضعف عدد أضلاعه أربع قوائم. وهذا القانون يعبر عن علاقة وظيفية عقلية بين عدد الأضلاع ومجموع الزوايا مهما كان عددها. ويلاحظ أن القانون الرياضي لا يربط السبب بالنتيجة أو يعبر عن التغير النسبي بين خواص الأشياء كما هو الحال بالنسبة للقانون الطبيعي، لذا يعتبر القانون الرياضي علاقة وظيفيه بمعنى الكلمة (قاسم: ١٩٥٣: ١٩٦، ١٩٧) .

٤ - تصنيف كانتور للقوانين

صنف كانتور القوانين إلى ثلاثة أنواع رئيسة هي قوانين الملاحظة والقوانين التجريبية والقوانين العقلية (المنطقية).

أ) قوانين الملاحظة OBSERVATIONAL LAWS

وتعتبر قوانين كبلر Kepler في حركة الكواكب أمثلة ملائمة لهذا النوع من القوانين، فقد وضع كبلر القضايا الثلاث التالية بصورة معبرة عن قوانين الملاحظة (ويمكن وضع مثل هذه القضايا عن الأشياء أو الظواهر غير القابلة للمعالجة).

- كل كوكب يتحرك في مدار تمثل الشمس فيه بؤرة واحدة.
- البعد القطبي الذي يرسم من الشمس إلى الكواكب يمتد بين مناطق متساوية في أزمنة متساوية.
- النسبة بين مربعي زمنين متكررين لكوكبين تساوي مكعبات متوسط المسافة بينهما وبين الشمس.

ب) القوانين التجريبية EXPERIMENTAL LAWS

وهي القضايا التي تعتمد على المعالجة المباشرة للأشياء مثل قوانين جاليليو للأجسام الساقطة الحرة (س = ٥ ج٢).

ج) القوانين العقلية RATIONAL LAWS

وتمثل قوانين نيوتن الثلاثة في الحركة هذا النمط من القوانين، وهي تشكل أدوات ملائمة للتوجية العلمي، ولكنها لا تعالج الأشياء أو الوقائع بصورة مباشرة. إنها تغفل

عاملاً مهماً مثل الاحتكاك. إلا أنها تنم في نفس الوقت عن استخدام للعلاقات الرياضية أكثر من القوانين التجريبية. والقوانين العقلية مثل بديهيات نيوتن أو قوانين الحركة تثير السؤال حول إمكانية تطبيق المعادلات الرياضية على الوقائع العقلية. وقوانين نيوتن في الحركة هي

١- كل جسم يستمر في حالته المستقرة أو في حركة منتظمة في خط مستقيم ما لم يجبر على تغيير هذه الحالة بواسطة قوى مؤثرة.

٢- التغير في الحركة نسبة إلى قوة الدفع الضاغطة ويتم في خط مستقيم تدفع فيه هذه القوة.

٣- بالنسبة لأي فعل يوجد له رد فعل معاكس والفعلان المتبادلان بين جسمين تجاه بعضهما متساويان دائماً واتجاه الفعلين عكسياً.

وبتعبير آخر (كل فعل له رد فعل مساو له في القوة ومعاكس له في الاتجاه) (Kantor : 1953 : 34 , 35).

تعقيب على تصنيفات القوانين العلمية

يلاحظ في التصنيفات الأربعة السابقة عدم وجود تعارض جوهري بينها، ذلك أن عملية التصنيف في كل منها تستند إلى بعد أو جانب واحد مختلف من المعرفة العلمية. ويتضح ذلك فيما يلي:

١- إن تصنيف تولمان يستند إلى نمط القضايا (صورية، تاريخية، عملية واستنتاجية) التي تتألف منها القوانين.

٢- إن تصنيف قاسم (بالرغم من وجود تكرار في تصنيفه) تم وفقاً لنمط العلاقات بين الوقائع (أو الظواهر) فالقوانين الرياضية إنما تعبر عن علاقات وظيفية وتندرج أساساً ضمن القوانين الطبيعية ولا توجد حاجة لاعتبارها مرة ضمن القوانين الطبيعية ومرة أخرى نمطاً رئيساً مستقلاً من القوانين.

٣- يستند تصنيف كارناب إلى مدى تكرار الواقعة أو الظاهرة حيث صنف القوانين إلى كلية وإحصائية (أو جزئية).

٤- يستند تصنيف كانتور إلى الأسلوب أو الطريقة التي تم بموجبها التوصل أو الحصول على المعرفة العلمية (قوانين الملاحظة، التجريبية، والعقلية).

ونرى أن تصنيف القوانين يجب أن يستند إلى تعريف القانون الذي سبق ذكره "حكم بوجود علاقة بين مجموعة ظواهر تخضع للفحص العلمي بصورة متفق عليها من إلخبراء المختصين".

لذا يعتبر تصنيف قاسم من أكثر التصنيفات دقة وصحة بالمعيار العلمي مع إجراء بعض التعديل عليها لتصبح كالتالي:

١- القوانين السببية.

٢- العلاقات الوظيفية.

٣- قوانين الاقتران في الوجود.

ويلاحظ أنه تم حذف القوانين الرياضية لسببين:

١- إن القوانين الرياضية تندرج ضمن العلاقات الوظيفية، كما ذكر قاسم.

٢- أن القوانين الرياضية ذاتها تستخدم في التعبير عن القوانين السببية والوظيفية والاقتران في الوجود في صورة معادلات ورموز رياضية، لذا لا داعي لاعتبارها نمطاً مستقلاً عن القوانين.

القوانين والنظريات

يفترض عموماً في تراث بناء النظريات العلمية وجود اختلاف بين القوانين مثل قانون جاليليو عن سقوط الأجسام مثلاً وبين النظريات مثل نظرية النسبية أو نظرية

التطور. إلا أننا حين نتحدث عن بعض القوانين مثل قانون بقاء الطاقة نجد أن هذا القانون يتضمن كثيراً من إلخصائص الرئيسة للنظرية، كما أن نظرية نيوتن Newton في الجاذبية تتضمن قانوناً تجريبياً ومع ذلك يوجد بعض الاختلاف بين القوانين والنظريات يتمثل فيما يلي:

١- **مصطلحات المشاهدة مقابل المصطلحات النظرية:** فالقوانين (التجريبية) تشتمل على المشاهدات فقط أو يمكن تعريفها إجرائياً (مثل الضغط، سرعة السقوط.. إلخ) بينما العبارات النظرية تتضمن على الأقل بعض المصطلحات التي لا تشير إلى المشاهدات وليست قابلة للتعريف الإجرائي.

٢- **القوانين ثابتة من حيث صحة القيمة والمعنى:** فالطابع الشهودي للقوانين التجريبية يعني أن صحة القيمة ومعناها مستقلان غالباً عن النظريات المتغيرة التي قد تستخدم لتفسيرها.

٣- **تسلسل الاستنتاج:** فالقوانين عادة أكثر اختصاراً في التعبير، ذلك لأنها عبارات مستقلة. أما النظريات فهي أنساق من العبارات التي تستلزم القوانين، فالنظريات أعلى والقوانين أدنى في تسلسل الاستنتاج الذي يعبر عن العلم المنظم، لذا فإن النظريات أكثر عمومية (تجريداً) من القوانين، وبينما تغطي النظريات كثيراً من الظواهر المختلفة من حيث النوع، فإن القوانين أكثر تحديداً في مدى التطبيق.

٤- يقال عن النظريات إنها أنساق مثالية بينما القوانين تشير إلى وحدات ملموسة (أو واقعية) (Hesse : 1968 : 404 - 10).

ثامناً: أنواع التفسير العلمي

اتفق فلاسفة العلم على أن التفسير العلمي ينقسم عموماً إلى ثلاثة أنواع هي التفسير الوصفي، التفسير الفرضي، والتفسير السببي.

١- التفسير الوصفي

وهو لا يقوم على فكرة السبب والأثر. ومن أمثلته فروض بطليموس وكوبرنيكس وقوانين كبلر لوصف العالم وتفسيره. فهذه الفروض فروض علمية وليست أسطورية أو ميتافيزيقية أو دينية بل هي فروض وصفية مثمرة تصنف نوعاً معيناً من ظواهر العالم الطبيعي، مما يؤدي إلى فهمها فهماً دقيقاً، أي تفسيرها تفسيراً دقيقاً.

٢- التفسير الفرضي

وهذا التفسير يأخذ به المنهج العلمي المعاصر ويتميز بأنه لا ينكر مبدأ السببية بالرغم من أنه ينكر المصادرة التي تتضمن أن كل الظواهر الطبيعية ترتبط فيما بينها ارتباطاً سببياً.

٣- التفسير السببي

لا ينكر العلماء هذا التفسير ولكنهم ينكرون أنه التفسير الوحيد لأنه توجد أيضاً تفسيرات أخرى.

ولأهمية التفسير السببي باعتباره محل خلاف بين العلماء وعلماء المنهج، وبخاصة في العلوم الاجتماعية رأينا أن نعرض له بشيء من التفصيل فيما يلي.

تاسعاً: السببية (العلية) في العلوم الاجتماعية

أدى ضعف الإقبال على استخدام السببية في العلوم الطبيعية إلى اعتراض كثير من فلاسفة العلم على استخدامها في العلوم الاجتماعية. وهناك محاولتان لاستبدال النموذج السببي في علم الاجتماع المحاولة الأولى ترمي إلى (استبداله بالإمبريقية

المتشددة (الصارمة)، وترمي المحاولة الثانية إلى استبداله بالوظيفية. إلا أن أياً من هاتين المحاولتين لم تقدم بديلاً ملائماً للنموذج السببي. ونظراً "لعدم وجود البديل الملائم استمر استخدام السببية في التحليل في علم الاجتماع كما جرت محاولات لجعل النموذج السببي أكثر قبولاً من خلال الجمع بين السببية والإمبريقية الصارمة، وذلك بإدخال التعدد السببي واستخدام السببية في إطار نموذج علم الطبيعة التقليدي. ولكن ما يشوب هذه المحاولات افتراضها ضمنياً إمكانية اكتشاف الأسباب النهائية والمطلقة (Theodorson : 1967 : 131 - 52) .

قصور السببية في العلوم الاجتماعية

من أوجه قصور السببية أن الفروض أو العبارات السببية يصعب إثباتها إلى حد بعيد، كما أوضح ذلك كثير من المنظرين وفلاسفة العلم. ففي الواقع لا يكفي مجرد بيان أن متغيرين قد ارتبطا بصورة ذات دلالة إذ أن هذا الارتباط قد يكون ناتجاً عن ارتباط كل منهما بصورة منفصلة بمتغير ثالث، ومن جهة أخرى فإن مفهوم السبب Cause ذاته يتضمن أكثر من معنى فقد ميز أرسطو مثلاً بين فكرة السبب كعامل يؤدي إلى حدوث أثر لاحق كهدف، وفكرة السبب باعتبار أن الأثر وجد من أجله (Johnson 1981 : 39,40).

فالترتيب الزمني لتعاقب السبب الأثر يختلف في الحالتين السابقتين، ففي الحالة الأولى يتبع الأثر السبب في التعاقب الزمني، وفي الحالة الثانية يتضح أن السبب يتبع الأثر بالرغم من أن الفلاسفة وجدوا أن من الصعوبة تصور وجود الأسباب بعد آثارها في التعاقب الزمني وفكرة السبب هذه يمكن فهمها في الحالة التي يكون الفعل موجهاً نحو هدف.

ويمكن التمثيل على ذلك. فرغبة الطالب في الحصول على درجة مرتفعة في الامتحانات يمكن أن تكون سبباً في دراسته الجادة رغم أن الدرجة لا يحصل عليها

الطالب إلا بعد أن تتم الدراسة. وفي نفس الوقت فإن الحافز المؤثر على الدراسة الجادة قد يحدث عادة قبل الاختبار ومثل هذا الحافز قد يحدث نتيجة تحذير المدرس بأن الاختبار قد يكون صعباً.

لقد تناول زيتربرغ Zetterberg مسألة السببية في علم الاجتماع فذكر أن العلاقات الاحتمالية (وليست الحتمية) هي السائدة في علم الاجتماع وأن التعريف الدقيق للسبب يبدو أنه لا يتلاءم مع العلاقات الاجتماعية، فمثلاً كثافة الغاز وحرارته ترتبطان سببياً في الفيزياء بطريقة حتمية وعلى العكس من ذلك فإن معظم القضايا السوسيولوجية احتمالية وليست حتمية والنظرية الجيدة في علم الاجتماع يجب أن تتضمن قضايا تعبر عن علاقات احتمالية. أما الاستراتيجية العامة لزيادة احتمال القضية فتتمثل في تحديد الشروط التي يمكن في ضوئها وصف العلاقة وضبطها (أو فهمها) وهذا ما أشار إليه زيتربرغ بالعلاقة الاحتمالية بدل العلاقة الكافية.

إن الصعوبة في إقامة علاقة سببية تتمثل في أن المسألة تتطلب أسباباً كافية أكثر مما تتطلب أسباباً ضرورية. وفي حالات كثيرة يمكن إقامة أسباب ضرورية بسهولة، ولكنها تبدو تافهة عند صياغتها صورياً.. كما أن أهم الصعوبات في إثبات علاقة سببية حتمية تتمثل في نقص معرفتنا لجميع المتغيرات الملائمة في الحياة الاجتماعية، بالإضافة إلى نقص الدقة في قياس المتغيرات التي تم تحديدها (Johnson : 1981 : 41).

عاشراً: إستراتيجيات تطوير المعرفة العلمية

هناك ثلاث إستراتيجيات رئيسة لتطوير وتنمية المعرفة العلمية منها إستراتيجيتان أساسيتان تم اختصارهما في عبارات صدرت عن بيكون Bacon وكانتا محل نقاش لمئات من السنين، ثم الإستراتيجية الثالثة وهي ابتكار النظريات التي اختبرت بعد ذلك بواسطة البحث الإمبريقي، وقد أشار إليها بيكون بأنها حدس العقل Anticipation Of The Mind واستخراج قوانين الطبيعة من خلال مراجعة دقيقة لجميع البيانات المتاحة

دعاها بيكون تفسير الطبيعة Interpretation Of Nature ... وهذه الإستراتيجيات هي إستراتيجية البحث ثم النظرية، إستراتيجية النظرية ثم البحث، وأخيراً إستراتيجية المدخل المتعدد.

١ - إستراتيجية البحث ثم النظرية RESEARCH THEN THEORY

ويتم تنفيذ هذه الإستراتيجية باتباع أربع خطوات هي:

أ) اختيار ظاهرة وحصر جميع خصائصها.

ب) قياس جميع خصائص الظاهرة في مواقف مختلفة.

ج) تحليل البيانات الناتجة بعناية لتحديد احتمال وجود أنماط منتظمة تستحق اهتماماً أكبر (ذات دلالة).

د) في حالة وجود أنماط مهمة في البيانات تتم صياغتها كعبارات نظرية تشكل قوانين (البديهيات في علم المصطلحات الفنية لدى بيكون).

وهناك شروط يجب توافرها لتكون هذه الإستراتيجية كافية في تطوير نظرية مفيدة:

- وجود عدد صغير نسبياً من المتغيرات لقياسها خلال جمع البيانات ومن المرغوب أن يكون هذا القياس (الموثوق به) سهلاً ومختصراً.
- وجود أنماط قليلة ذات دلالة في البيانات وهذا مما يسهل نسبياً تحديد هذه الأنماط القليلة الواضحة. وبتعبير آخر إذا كانت هناك علاقات سببية قليلة فقط في موقف معين عندها يكون من السهل تحديد هذه العلاقات عن طريق اختبار البيانات (Rynolds :1971 : 140).

هذه الاستراتيجية لها أهمية حيوية في تطوير المعرفة العلمية إذ ترتبط بفرضيتين حول طبيعتها وعلاقتها بالعلم.

١- إن هناك علاقة واقعية بالعلم يجب الكشف عنها من حيث طبيعة وصور أنماط الوقائع المطردة القابلة للكشف.

٢- يجب تنظيم المعرفة العلمية كمجموعة من القوانين التي تعكس الحقيقة الواقعية. وإذا أخذنا بهاتين الفرضيتين فمن المنطقي الاستنتاج بأن استراتيجية البحث ثم مجموعة القوانين هي التي ينتج عنها العلم الحقيقي والكشف عن قوانين الطبيعة الحقيقية (Rynolds : 1971 : 142).

٢- استراتيجية النظرية ثم البحث[٥] THEORY THEN RESEARCH

تركز هذه الاستراتيجية على تطوير نظرية واضحة من خلال التفاعل المستمر بين بناء النظرية والبحث الإمبريقي.. وما دام تواصل التفاعل بين بناء النظرية واختبارها من خلال البحث العلمي، عندها تصبح النظرية أكثر دقة وكمالاً كوصف للطبيعة، وتصبح بالتالي أكثر فائدة في تحقيق أهداف العلم.

أما خطوات هذه الاستراتيجية فتتمثل في التالي:

١- تطوير نظرية واضحة سواء أكانت في صورة وصف عملية أم بدهية.

٢- اختيار عبارة مستخرجه من نظرية من أجل مقارنتها مع نتائج البحث الواقعي.

٣- تصميم مشروع بحث لاختبار مطابقة العبارات المختارة مع البحث الواقعي.

٤- تحديد مدى مطابقة العبارة المشتقة من النظرية مع نتائج البحث وهل تؤدي إلى تغيرات ملائمة في النظرية أو تصميم البحث وهل تستمر مع البحث؟

---

(٥) وردت هذه الاستراتيجية بصورة أوضح لدى بوبر Popper في كتابه التخمينات والتفنيدات Con-jectures And Refutations عام ١٩٦٣م، حيث يرى أن المعرفة العلمية يمكن أن تتطور بصورة أسرع عن طريق تطوير أفكار جديدة (التخمينات) ومحاولة إثبات زيفها عن طريق البحث الإمبريقي (التنفيدات).

٥- إذا تطابقت العبارة المشتقة من النظرية مع نتائج البحث الواقعي فيجب اختبار مزيد من العبارات من أجل اختبارها أو محاولة تحديد أوجه القصور في النظرية أي المواقف التي لا تنطبق عليها النظرية (Rynolds : 1971 : 144).

وجدير بالذكر أن مقارنة العبارات التي يتم اختبارها في النظرية مع نتائج البحث الإمبريقي تتضمن عدة احتمالات:

١- اختيار العبارة الأكثر احتمالاً لأن تكون صحيحة أي تتطابق مع نتائج البحث الإمبريقي.

٢- اختيار العبارة الأكثر احتمالاً لأن تكون زائفة أي لا تتطابق مع نتائج البحث الإمبريقي.

٣- اختيار العبارة الأكثر أهمية بالنسبة للنظرية أي الأكثر أهمية من حيث الصياغة إذا افترضنا أن الهدف الأساسي للنشاط العلمي هو تطوير نظريات مفيدة، عندها يبدو أن العبارات المهمة أو موضع الشك يجب اختبارها أولاً .(Rynolds : 1971 : 145)

٣- استراتيجية المدخل المتعدد

وتقوم هذه الاستراتيجية على الجمع بين الاستراتيجيتين السابقتين ويتم في ضوء هذه الاستراتيجية تقسيم النشاط العلمي إلى ثلاث مراحل.

أ) المرحلة الكشفية

حيث يتم تصميم البحث كي يتيح للباحث النظر واستكشاف ظواهر معينة، ويجب على الباحث في هذا السياق السعي لتطوير أفكار موحدة وأن يكون البحث مرناً ما أمكن وأن يجري البحث بطريقة تنطوي على التوجية لاستخدام الإجراءات في العمل البحثي في المرحلة الثانية.

ب) المرحلة الوصفية

ويتمثل الهدف في هذه المرحلة في تطوير أوصاف دقيقة عن أنماط مشكوك فيها في العمل البحثي. وقد يكون الهدف وضع تعميمات إمبريقية وعندما يتم وضع التعميم الإمبريقي عندها نصل إلى مرحلة التفسير أي وضع النظرية.

ج) المرحلة التفسيرية

ويتمثل الهدف في هذه المرحلة في صياغة نظرية واضحة يمكن استخدامها في التعميم الإمبريقي الذي يتم استنتاجه أي صياغته (في المرحلة الثانية) وهذه دورة مستمرة كالتالي:

- بناء النظرية.
- اختبار النظرية (محاولة إثبات الزيف من خلال البحث الإمبريقي).
- إعادة صياغة النظرية (العودة إلى أ) (Rynolds : 1971: 154,155).

تعقيب

من الصعب تقويم الاستراتيجيات الثلاث السابقة بطريقة موضوعية، لأن كل منها تتضمن افتراضاً مختلفاً حول العلاقة بين العالم الواقعي والمعرفة العلمية. فاستراتيجية البحث ثم النظرية تفترض وجود أنماط حقيقية في الطبيعة وأن مهمة العلماء اكتشاف القوانين أي قوانين الطبيعة. أما استراتيجية النظرية ثم البحث فتفترض أن العلماء يفرضون رؤيتهم على أي ظاهرة يدرسونها، وبذلك يكون النشاط العلمي هو وضع النظريات أي صياغة الأفكار في صورة عملية سببية أو بديهية ثم اختبار هذه الصياغة.

ولا شك أن الاستراتيجيتين السابقتين تعبران عن فلسفتين مختلفتين حول العلاقة بين عالم الطبيعة والمعرفة العلمية، و بالرغم من ذلك فإن استخدام استراتيجية النظرية ثم البحث (في حالة عدم وجود بديل أفضل) هو نفس استخدام استراتيجية البحث ثم النظرية بعد اكتشاف جميع القوانين. أن استراتيجية النظرية ثم البحث تفيد في تقديم إجابة تقريبية (ومؤقتة) إلى أن نصل إلى الحقيقة النهائية. ولكن لا توجد طريقة أخرى بديلة للوصول إلى إجابة واقعية أو تحديد مجموعة من الأنماط أو القوانين يمكن اكتشافها.

وإذا طرحنا سؤالاً حول أي الاستراتيجيتين نبدأ بها تكون الإجابة نفس الإجابة على الاسئلة الفلسفية أو الدينية حيث يعتمد قبول أي الاستراتيجيتين على الافتراضات حول طبيعة ما نبدأ به. إلا أن المحك عند مقارنة الاستراتيجيتين هو فائدة الاستراتيجية التي نرى أنها تحقق المعرفة العلمية.

أما مساوئ استراتيجية البحث ثم النظرية فتتمثل في أنها تتطلب جهوداً كبيرة في جمع البيانات التي لا جدوى منها ولكنها في نفس الوقت تزودنا بالبيانات المفيده في ابتكار النظرية. أما استراتيجية النظرية ثم البحث فتنطوي على مساوئ تتمثل في أن العالم ليست لديه معلومات أولية يستند إليها في محاولاته الأولى لبناء النظرية.

ولكن البحث يكون أجدى عندما يتم جمع البيانات التي تتعلق بفرض جديد مهم.

إن الجمع بين الاستراتيجيتين السابقتين قد يكون أكثر فاعلية وجدوى، ويمثل بصورة أفضل العملية التي تتم بالفعل في بناء المعرفة العلمية وتطويرها (Rynolds : 1971 : 155).

الملخص

فيما يلي أبرز ما تضمنه هذا الفصل من معلومات وحقائق:

١- مفهوم المعرفة الإنسانية أوسع حدوداً وشمولاً من المعرفة العلمية أو العلم. فهناك معرفة علمية ومعرفة غير علمية، وكل علم معرفة وليست كل معرفة علماً. والمعارف العلمية هي تلك التي يتم التوصل إليها باتباع المنهج العلمي وعلى العكس من ذلك المعرفة غير العلمية كالمعرفة الفلسفية والحسية.

٢- هناك علوم كثيرة وليس علماً واحداً ويجمع بينها أنها فروع من المعرفة وكل علم منها له خصوصيته ومجاله الخاص ولكن مجالات هذه العلوم تتداخل فيما بينها وتتغير الحدود بينها باستمرار، لكن التقسيمات بين العلوم اصطلاحية إلى حد كبير وتخلو من الدلالة. ويجمع بين العلوم التزامها بالمنهج العلمي ويتميز العلم اليوم باتساع مداه وتعقده إلى حد كبير.

٣- هناك وحدة وعلاقات متبادلة بين العلوم ويؤكد ذلك وجود فروع علمية تجمع بين علمين متميزين ويؤكد هذه الوحدة والعلاقات أيضاً استخدام طرق رئيسة في البحث في مختلف العلوم مثل الطريقة التجريبية والرياضية والإحصائية والتشابه في الافتراضات الأساسية والموضوعات والجهد التعاوني بين العلماء من مختلف الفروع العلمية.

٤- يرى بعض العلماء أن النسق العلمي يتكون من عالم المشاهدة الواقعي: والعالم الميتافيزيقي بينما يرى البعض الآخر أن دراسة العلم تقتصر على عالم المشاهدة فقط. وقد تصور البعض العلم نسقاً أو منظومة تتكون من مجموعتين من المكونات، بينما نظر البعض الآخر للعلم على أنه متصل ذو نهايتين العالم الواقعي (عالم المشاهدة) والعالم الميتافيزيقي. وأبرز هذه التصورات للعلم نسق العلم لدى كانتور والمتصل العلمي لدى ألكسندر. وهناك نموذج تصوري للعلم نرى أنه يتلافى السلبيات في النموذجين المذكورين.

٥- هناك أهداف أساسية ترمي المعرفة العلمية إلى تحقيقها وأهمها التصنيف (أو التنظيم)، التنبؤ والتفسير، الفهم، الضبط (أو التحكم).

٦- تتميز المعرفة العلمية عن أنماط المعارف الأخرى غير العلمية بعدة خصائص أبرزها النظام (التنظيم)، التجريد، الموضوعية، الفهم المشترك، العلاقة الوثيقة بالواقع (الإمبريقية)، الفهم المشترك للدقة المنطقية.

٧- تعبر القوانين العلمية عن كيفية حدوث أو تغير الأشياء بخلاف السببية (العلية) التي تبحث عن سبب حدوث الأشياء. وهناك عدة تصنيفات للقوانين أبرزها تصنيف تولمان الذي يستند إلى نمط القضايا وتصنيف قاسم الذي يستند إلى نمط العلاقات بين الوقائع. تصنيف كارناب الذي يستند إلى مدى تكرار الواقعة (أو الحدث). وتصنيف كانتور الذي يستند إلى طريقة التوصل إلى المعرفة العلمية، وهناك اختلاف بين القوانين والنظريات من حيث المصطلحات، وصحة القيمة والمعنى وتسلسل الاستنتاج والتجريد (مثالية أو ملموسة).

٨- هناك عدة أنواع للتفسير هي التفسير الوصفي والتفسير الفرضي والتفسير السببي.

٩- تنطوي فكرة السببية على عدة عيوب أهمها صعوبة إثبات السبب والأثر وأن مفهوم السبب يتضمن أكثر من معنى ونقص معرفتنا بجميع المتغيرات وعدم الدقة في قياسها، لذا يرى بعض علماء الاجتماع أن العلاقات الاحتمالية وليست الحتمية هي السائدة في علم الاجتماع وأن التعريف الدقيق للسبب لا يتلاءم مع العلاقات الاحتمالية وأن الاستراتيجية العامة لزيادة احتمال قضية تتمثل في تحديد الشروط التي يمكن في ضوئها وصف العلاقة وضبطها أو فهمها.

١٠- هناك ثلاث استراتيجيات أساسية لتطوير المعرفة العلمية هي البحث ثم النظرية، النظرية ثم البحث، والمدخل المتعدد الذي يجمع بين الاستراتيجيتين. ويتم في ضوء الاستراتيجية الأخيره تقسيم النشاط العلمي إلى ثلاث مراحل هي المرحلة الكشفية، المرحلة الوصفية والمرحلة التفسيرية، وتنطوي على بناء النظرية، اختبار النظرية ثم إعادة صياغة النظرية.

المراجع

المراجع العربية

- حسن، عبدالباسط محمد. *أصول البحث الاجتماعي*، ط٧، القاهرة: مكتبة وهبة، ١٩٨٢م.
- غيث، محمد عاطف. *قاموس علم الاجتماع*، القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتاب، ١٩٧٩م.
- قاسم، محمود. *المنطق الحديث ومناهج البحث*، ط٢، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية، ١٩٥٣م.
- علي:عبدالمعطي:محمد والسيد نقاوي.، *المنطق وفلسفة العلم*، الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية، ١٩٨١م.
- قاموس المنجد في:اللغة والأعلام، ط٨٢، بيروت، دار المشرق، ١٩٨٦م.

المراجع الأجنبية

- Alexander, Jeffrey C., Theortical Logic In Sociology, VOL.1, London : Rautledge And Kegan Paul, 1982 .

- Campbell, Norman , What Is Science; Newyork: Dover Publi Cations , 1953 .

- Carnap, R . " Introduction To Symbolic Logic And Applications, New York; 1958 .

- Hesse, Mary " Laws And Theories " In Paul Edwards (Editor) The Encyclopedia Of Philosophy, Vol 4 , (Newyork : The Macmiillan Company And The Free Press, 1968) PP 4 - 10 .

- Johnson, Doyle, Sociologi Cal Theory; Newyork : John Wiley And Sons, 1981 .

- Kantor, J . R, The Logic Of Modern Science; Chicago, Illinois : The Principia Press Inc , 1953 .

- Rynolds, Paul Davidson; A primer In Theory Construction; Indian Polic : The Bobbos Merril Company Inc, 1971 .

- Theodorson . George A . "The Use Of Causation In Sociolocgy" In Llewellyn Gross; (Edidtor) Sociological Theory: Inquiries And Paradigms; Newyork, Harper :Row And John Weather Hill Inc, 1967 , p 131 - 52 .

- Websters New Twentieth Century Dictionary Of English Language, 1960 .