الفصل الثالث

الأساس العلمى للفلسفة النقدية

(١)

تمهيـد :

إن أهم نتيجة انتهت إليها الفيزياء الكلاسيكية – كما أوضحنا فى الفصل السابق – هى القول بالحتمية ، وأن القوانين العلمية تستند إلى هذا المبدأ . ولقد ظل مبدأ الحتمية مقبولاً فى العلم منذ عصر نيوتن وحتى أواخر القرن التاسع عشر حين بدأت النظرة إلى الفيزياء الكلاسيكية تتغير نتيجة لتطور العلم وتقدمه . ومع بداية القرن العشرين اتضح أن العالَم ليس بسيطًا على نحو ما كان يُعْتَقد أنه عليه من قبل ، إذ ساد تفسير جديد لظواهر الكون – منذ ظهور ميكانيكا الكم وتطور علم الفلك – يختلف عن التفسير الآلى القديم اختلافًا جذريًا . فقد اتضح أن عالَم الإنسان الذى يحتل موقعًا متوسطًا بين عالَم الالكترونات وعالَم المجرات لا يشغل إلاّ جزءا ضئيلاً من رقعة الكون . وإننا حين نغادر العالَم ذى المقاييس البشرية ، ونتجه نحو العالَم البالغ الصغر Microcosm (عالَم الالكترونات) ، أو نحو العالَم البالغ الكبر Macrocosm(عالم المجرات) ، لا نجد أثرًا للحتمية أو الضرورة وانما تسود قوانين الاحتمال .

إن هذه الحقيقة ذات أهمية بالغة بالنسبة للفلسفة بأكملها ، وأهميتها المباشرة لموضوع بحثنا هى أنها تفتح عالمين جديدين تختبر فيهما المعرفة القبلية التى يزعمها أصحاب المذهب العقلى . فإذا وجدنا أن هذه المعرفة لا تصدق على أحد العالمين أو كليهما ينهار بالتالى الزعم القائل بأنها قبلية apriori[1] . فلقد ذهب القائلون بالمعرفة القبلية أن الخالق لا يمكنه أن يصنع عالمًا بهذه الكيفية أو تلك . ولكن تطور العلم وتقدم صناعة الأجهزة العلمية قد أوضحا أن الخالق صنع مثل هذه العوالم فعلاً . وعلى هذا فإن المعرفة القبلية المزعومة ليست إلاّ معرفة تجريبية عن عالَم المقاييس البشرية[2] .

---

(١) جيمس جينز ، الفيزياء والفلسفة ، صفحة ٦٦ .

(٢) المرجع السابق ، الموضع نفسه .

إن من يقول بالمذهب العقلى ، يفهم العالَم من خلال خبرته ، ولكن لأنه مقيد بالإمكانات العلمية للعصر الذى يعيش فيه ، فهو لا يستطيع أن يتخيل الأمور إلاّ على نمط واحد ، ولذا يعلن بكل ثقة أن الأمور تسير على هذا النمط ويجب أن تسير عليه ، وفى النهاية يصف معرفته بأنها قبلية[1] . أما وقد فتحت الفيزياء الحديثة عوالم جديدة ، فقد أدى هذا الفتح إلى إنهيار الأساس العلمى للمعرفة القبلية .

وإذا أخذنا فلسفة كَنْت Kant كأنموذج للمذهب العقلى ، فأنّا واجدون أن فلسفته النقدية هى محاولة رائعة من ذهن عظيم لإقامة الفلسفة على أساس علمى . لقد استعان كَنْت بالعلم السائد فى عصره كى يبرهن على امكان بلوغ اليقين ، واستطاع أن يقدم لنا فلسفة متكاملة مثل فلسفة أرسطو . وكان من الصعب على كل من يتناول فلسفته بالدراسة والبحث أن يخرج عن النظام الذى فرضه عليها . لذلك كانت أكثر الدراسات عنها بمثابة شروح أو تعليقات عليها[2] . لقد أراد كَنْت أن يجعل من نتائج العلم دعامة يرتكز عليها فى تشييد فلسفته . غير أن الأرض التى ارتكز عليها كَنْت لم تكن من الرسوخ بقدر ما تصور[3] . فهو قد رأى فى فيزياء نيوتن المرحلة الأخيرة لمعرفة الطبيعة ، ورفع هذه الفيزياء فكريًا إلى مرتبة المذهب الفلسفى[4] . ولقد لعبت فيزياء نيوتن دورًا حاسمًا فى حياة كَنْت العقلية ، ويتضح ذلك من عنوان البحث الذى نشره فى سنة ١٧٥٥ ، وهو « دراسة التركيب والأصل الميكانيكى للكون وفقًا لمبادئ نيوتن »[5] . وهكذا أعتقد كَنْت أنه ، باستخلاصه مبادئ نيوتن من العقل الخالص ، قد توصل إلى تبرير عقلى كامل للمعرفة .

فى الواقع أننا لا نريد أن نقفز إلى النتائج دون أن نقوم أولاً ببسط المقدمات ، ومن ثم ينبغى علينا أن نعرض بشكل مجمل – نرجو ألا يكون مخلاً – أهم الأفكار التى تشتمل عليها الفلسفة النقدية ، خاصة ما يتعلق منها بالعلم – سواء العلم الرياضى أو العلم الطبيعى – وعلى رأس هذه الأفكار التى نريد أن نعرض لها ما يتصل بتلك البحوث التى

---

(١) جيمس جينز ، الفيزياء والفلسفة ، صفحة ٦٧ .

(٢) د . نازلى إسماعيل ، النقد فى عصر التنوير ، كنت ، صفحة ٦ .

(٣) ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ٤٩ .

(٤) المرجع السابق ، الموضع نفسه .

(٥) Popper , Karl , Conjectures and Refutations , P . 178 .

نشرها كَنْت فى المرحلة السابقة على النقد – مرحلة ما قبل النقد – والتى تعبر تعبيرًا واضحًا عن اهتمام كَنْت بالعلم السائد فى عصره ، وتأثير هذا العلم على أفكاره الفلسفية . ثم نحدد بعد ذلك موقف العلم السائد فى عصرنا من الفلسفة النقدية ، على ضوء ما يحويه هذا العلم من هندسات لا أقليدية ونظريات نسبية .

ولكننا نود أن نعترف بادئ ذى بدء ، بأننا إذا كنا نعترض على المعرفة التركيبية القبلية التى قال بها كنت ، فنحن نستطيع أن نثير هذا الاعتراض ، لأننا رأينا الفيزياء تدخل مرحلة ينهار فيها إطار المعرفة الكَنْتية[1] ، ولم تعد الفزياء فى أيامنا هذه تعترف ببديهيات الهندسة الاقليدية ، ومبدأى العلية والجوهر ، ونحن نعلم أن الرياضة البحتة تحليلية قبلية وليست تركيبية قبلية ، وأن جميع تطبيقات الرياضة على الواقع الخارجى ، وضمنها الهندسة الفيزيائية ، لها صحة تجريبية ، ويمكن أن تصححها التجارب اللاحقة ، أى أننا نعلم ، بعبارة أخرى ، أنه لا توجد معرفة تركيبية قبلية . غير أننا – للإنصاف – لم نكتسب هذه المعرفة إلاّ فى الوقت الحالى ، بعد أن تم تجاوز فيزياء نيوتن وهندسة اقليدس . وإنه لمن الصعب أن يتصور المرء إمكان انهيار نسق علمى عندما يكون ذلك النسق فى أوجه ، أما بعد أن يصبح هذا الانهيار حقيقة واقعة ، فما أسهل الإشارة إليه[2] .

وتأكيدًا للمعنى السابق نورد ههنا عبارة رائعة ذكرها العالِم الفرنسى كلود برنار فى كتابه « مدخل إلى دراسة الطب التجريبى »[3] يقول فيها : « إن كل عظيم مرتبط بزمانه ، لا يظهر إلا فيه ... هؤلاء العظماء مشاعل ترسل النور من حين إلى حين ، فيهتدى العلم فى سيره بضيائها . فهم ينبرون زمانهم ، سواء أكان ذلك بكشف ظواهر مثمرة لم تكن متوقعة ، من شأنها أن تفتح سبلاً جديدة ، وتبين آفاقًا كانت مجهولة ، أم بتعميم الوقائع العلمية المكتسبة واستنباط حقائق منها لم يعرفها قط من سبقهم من العلماء . وإذا كان كل عظيم يخطو بالعلم الذى يعمل على تقدمه خطوة واسعة ، فإنه لا يخطر بباله أن يدعى إنه قد وضع الحدود النهائية لذلك العلم . ومصيره بالضرورة أن تقذف به إلى الوراء كل خطوة تخطوها الأجيال التالية إلى الأمام ... (إن) أولئك العظماء (أشبه ما يكونوا) بالجبابرة الذين قفز على أكتافهم أقزام تمكنوا بهذا من أن يمدوا أبصارهم

(١) ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ٥٣ .

(٢) المرجع السابق ، الموضع نفسه .

(٣) برنار (كلود) ، مدخل إلى دراسة الطب التجريبى ، صفحة ٤٢ .

إلى أبعد مما يرى هؤلاء الجبابرة أنفسهم . ومعنى هذا أن العلوم تظل تتقدم بعد هؤلاء العظماء وبفضلهم ونتيجة للأثر الذى خلّفوه . ومن هنا كانت معارف خلفائهم العلمية أكثر عددًا مما عرفه هؤلاء العلماء فى زمانهم . غير أن العالِم العظيم ، أى الجبار ، لا يفقد من جراء ذلك عظمته » .

(٢)

تحليل كَنْت لفيزياء نيوتن :

ظن كَنْت أن فكرة العلم الكامل قد حققها نيوتن » ، وأن العلم من حيث إنه يثبت قوانين العالَم الواقع ، ومن حيث إن له يقينًا جازمًا ملموسًا ، قد نظر إليه كَنْت باعتباره حقيقة ثابتة . وإذا كان القدماء على العموم يرون أن الوجود – لا العلم – هو الشيء الثابت ، وهو مادة الفلسفة وموضوعها ، فإن كَنْت يذهب إلى عكس ذلك ويؤكد أن العلم – والأخلاق أيضًا – هو الموضوع المباشر للفلسفة[1] ، فالفلسفة الكَنْتية تدرس المعرفة لا الوجود ، أما هذا الوجود فهى تفترضه افتراضًا[2] .

وفلسفة كَنْت لا تبحث أبدًا فى مسألة إمكان العلم ، إذ أن وجوده الواقع هو نقطة البداية عند كَنْت[3] ، وإنما يتساءل : كيف تكون الميتافيزيقا ممكنة ؟ وهذا شبيه بالمشكلة التى عرض لها نيوتن : العالَم موجود ، والمطلوب أن نضفى عليه نسقًا منظمًا . وقد طمع كَنْت فى أن يكون نيوتن الميتافيزيقا[4] .

لقد كان اهتمام كَنْت بالفلك والفزياء ، فى بداية حياته العقلية أكبر من اهتمامه بالفلسفة ، ولعله وكما يقول هلمولتس Helmholtzلم يتحول عن العلم إلى الفلسفة فى سن الحادية والثلاثين إلاّ لعدم توافر وسائل البحث العلمى لدى جامعته فى كونجسبرج[5] ، وظل يلقى محاضرات علمية بانتظام حتى نهاية حياته الجامعية ، كما تناول مجموعة من الموضوعات العلمية مثل الزلازل ، وجبال القمر ، وإمكان حدوث تغيرات فى

(١) بوترو (اميل) ، فلسفة كانط ، ترجمة د . عثمان أمين ، القاهرة ، ١٩٧٢ ، صفحة ١٤ .
(٢) المرجع السابق ، صفحة ٢٨ .
(٣) المرجع السابق ، صفحة ١٤ .
(٤) المرجع السابق ، صفحة ١٥ .
(٥) جيمس جينز ، الفيزياء والفلسفة ، صفحة ٥٨ .

دوران الأرض . ولقد كان كَنْت أول من افترض الطبيعة الحقيقية للمجرات البعيدة ، وأنها تتكون من تجمعات لعدد هائل من النجوم ، وهو صاحب الفضل الأكبر فى وضع إحدى النظريات المبكرة حول نشأة المجموعة الشمسية[1]، وذلك فى بحثه الذى سبق أن أشرنا إليه، والذى له عنوان آخر «تاريخ الطبيعة العام ونظرية فى السماء».

ويرى بوبر (كارل) Karl)opper (ولد عام ١٩٠٢) أن هذا البحث يعد من أعظم الأبحاث التى ساهمت فى تكوين علم الكونيات Cosmology[2] . ويتضح لنا من عنوان هذا البحث أنه يحاول وضع نظرية فى تاريخ العالَم الطبيعى من وجهة النظر الميكانيكية[3] ، فهو يفترض أولاً وجود مادة – فمن المادة صُنِعَ العالَم – تتصف بقوة الجاذبية . ومن هذه المادة وهذه القوة خرج العالَم بنظامه الحالى ، أى بنظامه الميكانيكى الذى يخضع لعلتين : قوة الجاذبية وقوة الدفع . ويعتقد كَنْت أن المادة التى تكوِّن العالَم كانت فى بادئ الأمر متفرقة الأجزاء ، ثم خضعت عناصرها المختلفة لقانون الجاذبية الذى ينظم حركتها فى هذا العالَم . وهو يحاول بعد ذلك أن يكشف عن طبيعة العناصر الأولية التى تتألف منها المادة فيجد أنها تختلف من حيث كثافتها وقوة جاذبيتها[4] .

وتقول أستاذتنا الدكتورة نازلى إسماعيل : إن « فومان » قد أشار إلى أن « انجلز » قد اهتم اهتمامًا بالغًا بهذا البحث ، وأن « ماركس » فى كتابه (رأس المال) ، قد نقل فكرة كَنْت عن قياس درجات الشدة (الكيف) وطبقها على فروع الإنتاج[5] ويذكر « بوبر » أن الفكرة التى شيدها كَنْت فى هذا الكتاب عن نشأة نظام المجموعة الشمسية ، قد سبق بها جيمس جينز Jeansفى تطبيقها على المجرّة (والتى فسرها توماس رايت Thomas Wright قبل ذلك بخمس سنوات على أنها نظام كوكبى)[6] . وهذا معناه أن

---

(١) جيمس جينز ، الفيزياء والفلسفة ، صفحة ٥٨ .

(٢) Popper, Karl R., Conjectures and Refutations, P.178.

(٣) د . نازلى إسماعيل ، النقد فى عصر التنوير – كَنْت ، صفحة ٨٩ .

(٤) المرجع السابق ، الموضع نفسه .

(٥) المرجع السابق ، الموضع نفسه .

(٦) Popper , Karl, Conjectures & Refutations , p . 177 .

كَنْت يطالعنا فى هذا البحث بفكرة جديدة لها آثارها البعيدة فى فلسفته وفى فلسفة الآخرين الذين جاءوا من بعده[1] .

ويعتقد كَنْت أن اختلاف الكثافة النوعية فى العناصر التى تتألف منها مادة العالَم هو علة الحركة فيه . فلو افترضنا أن هذه الكثافة واحدة لساد العالَم سكون رهيب . هناك إذن مقادير للشدة فى العالَم وهى نتيجة للقوتين السائدتين فيه : قوة الجاذبية وقوة الدفع . حقًا إن قوة الجاذبية – وفقًا لما يقول به كَنْت – هى علة الحركة الدائرية فى العالَم ، ولكن لابد من قوة الدفع لتتعادل معها ، ولكى تستمر الحركة الدائرية فى هذا العالَم[2] . ولكن كيف يفسر لنا كَنْت أثر القوتين على المادة وعناصرها ؟ يقول فى ذلك أننا إذا افترضنا فى الفضاء الواسع نقطة ترتكز فيها الجاذبية ، فإن المادة الأساسية المنتشرة فى هذا الفضاء الكبير سوف تتجه جزئياتها إلى هذه النقطة ، وهكذا يتكون أول جسم فى الفضاء حول هذه النقطة ، ولكن هذا الجسم المتحرك (السديم) يزداد نموه بسرعة كبيرة ، فكلما تحرك الجسم ازدادت كثافته وانجذبت إليه جزئيات أخرى من هذا الفضاء . ثم تنتظم حركة الجزئيات المنتشرة فى الفضاء بما لها من قوة الدفع حول هذا الجسم المركزى وعلى مسافات بعيدة عنه . وتأخذ حركة السماء شكل الدوامات ، مما يمنع التقاء أو اصطدام الجزئيات بعضها ببعض[3] .

ولم يكن كَنْت بالطبع أول من تكلم عن حركة الدوامات هذه ، بل سبقه إلى القول بها – قديمًا – لوقبوس وديمقريطس ، ولكن كَنْت يختلف مع هؤلاء القدماء فى تفسيره للعالَم ، فتفسير القدماء خاضع للصدفة فى حين أن تفسير كَنْت – تفسير عقلى – يجعل الحركة فى هذا العالَم خاضعة لقوانين ثابتة . ومن الممكن أن تكون هذه الحركة صادرة عن إله قادر ، ولكن كَنْت يميل إلى التفسير الميكانيكى الخالص[4] ولا يلجأ إلى مبدأ الغائية . توصل كَنْت فى هذا البحث إلى نتائج فلكية صحيحة وقريبة من النتائج التى توصل إليها العالم الفرنسى لابلاس Laplace فى فرنسا ، فعُرِفَت نظريته باسم نظرية كَنْت – لابلاس[5] .

---

(١) د . نازلى إسماعيل ، النقد فى عصر التنوير – كنت ، صفحة ٨٩ .

(٢) المرجع السابق ، صفحة ٩٠ .

(٣) المرجع السابق ، الموضع نفسه .

(٤) د . نازلى إسماعيل حسين ، النقد فى عصر التنوير ، صفحة ٩١ .

(٥) المرجع السابق ، صفحة ٩٢ .

وأيضا : Popper, Karl ., Conjectures & Refutations P. 177.

(٣)

تفسير نشأة العالم تفسيرًا ميكانيكيًا عند كَنْت :

وإذا أردنا أن نشير إلى النتائج الفلسفية التى توصل إليها كَنْت فى هذا البحث (تاريخ الطبيعة العام ونظرية السماء) – فإننا نقول إن كَنْت قد قام بتفسير نشأة العالم تفسيرًا ميكانيكيًا متأثرًا فى ذلك بالفيزياء الرياضية عند نيوتن . إن بحث كَنْت فى تاريخ الطبيعة العام ليس بحثًا ميتافيزيقيًا عن خلق العالم إذ لا يعنيه أن يعرف متى وُجِدَ العالَم ، أو من الذى أوجده ؟ فهذه أسئلة لا شأن للعلم بها . أما الذى يعنيه فهو معرفة المبادئ الميكانيكية التى تجعل تفسير العالم ممكنًا[١] . ولذا فهو يؤكد أن العالم هو جملة الظواهر التى يؤثر بعضها فى بعض وفقًا للقوانين الميكانيكية أو الديناميكية[٢] . لقد اعتقد كَنْت أنه – فى بحثه هذا (تاريخ الطبيعة العام ونظرية فى السماء) – قد وسع مجال المعارف النيوتنية ، وأنه استطاع أن يفسر نشأة العالم بيقين كيقين نيوتن[٣] .

كما بحث كَنْت فى الوسائل والمبادئ التى تحقق العلمية فى العلوم المختلفة ، وخاصة العلم الطبيعى والعلم الرياضى ، وهو يريد أن يجعل الميتافيزيقا علمًا على نمط هذه العلوم ، أى يريد لها العلمية التى تتحقق فى هذين العلمين[٤] . إن علم الطبيعة ، كما يفهمه كَنْت ، أى علم الطبيعة النيوتنى ، يساعدنا على أن نضع قبليًا قوانين الطبيعة . كما تبين كَنْت أن فى صميم فكرة الهندسة فكرة حدس قبلى . أى فكرة فعل يرى فيه الذهن قبل كل تجربة موضوعًا محددًا[٥] .

إن عقم الميتافيزيقا وتأخرها عن ركب العلم قد دفع كَنْت إلى محاولة إصلاحها وذلك بتطعيمها ببعض التصورات العلمية التى نجدها فى العلوم الرياضية والطبيعية . ولقد وجد كَنْت أن تصور المكان هو التصور المشترك بين الهندسة والميتافيزيقا .

---

(١) د . نازلى إسماعيل حسين ، النقد فى عصر التنوير ، صفحة ٩٢ .

(٢) المرجع السابق ، صفحة ١٠٠ .

(٣) اميل بوترو ، فلسفة كانط ، صفحة ١٤ .

(٤) د . نازلى إسماعيل حسين ، « هل الفلسفة علم ؟ » تحليل تاريخى للعملية فى الفلسفة » ، حوليات كلية الآداب ، جامعة عين شمس ، المجلد السابع ، ١٩٦٢ ، صفحة ٢٠٤ .

(٥) اميل بوترو ، فلسفة كانط ، صفحة ١٦ .

فالميتافيزيقا تبحث عن طبيعة المكان وعن الشروط الممكنة التى يفرضها العقل الإنسانى عليه[1] وعلم الهندسة يكشف عن خصائص المكان العامة . فهو مثلاً كم متصل لا يتألف من أجزاء بسيطة ، ولذلك يجب على الميتافيزيقيين الذين يعنون بدراسة المكان أن يبدأوا بدراسة طبيعة المكان[2] كما توصل إليها علمـــاء الهندسة . كما أن الدراسة الرياضية للحركة المرتبطة بدراســة المكان ، تمـــد الميتافيزيقيين بحقائق كثيرة عن الزمـــان[3] .

لقد كان كَنْت مهتمًا بمشكلة تناهى أو لا تناهى العالم ، وعلاقة ذلك بالزمان والمكان . وهى مشكلة معقدة يواجهها كل مشتغل بالكونيات ، ولقد كانت هذه المشكلة كما أوضحها كَنْت فى إحدى رسائله ، هى التى قادته إلى نظريته فى المعرفة ، كما قادته إلى وضع كتابه « نقد العقل المجرد »[4] .

وخلاصة القول إن إصلاح الفلسفة وتجديدها – فى نظر كَنْت – لا يكون بفرض التصورات الجديدة ، بل يكون بإدخال التصورات الرياضية[5] . ويعتقد كَنْت أن التصورات الرياضية والطبيعية هى صور الواقع[6] ، ويجب أن تبحث الفلسفة عن الشروط التى تبرر بها هذا الواقع . ولقد أكد كَنْت على وجود صلة بين الرياضة والطبيعة ، بين العقل والواقع ، فالعقل يضع الشروط الهندسية الضرورية التى تجعل التجربة أو العلم الطبيعى ممكنًا[7] . وهكذا رأى كَنْت أن هناك إنسجامًا رائعًا بين الهندسة الأقليدية وبناء العلم الطبيعى عند نيوتن ، انسجامًا بين شروط العقل الرياضية والواقع الطبيعى . ونستطيع أن نقـــول – وفقا لما ذهب إليه كَنْت – إن المعرفة الرياضية هى التى تجعل المعرفة الطبيعية ممكنة . وهنا نجد البذور الأولى للفلسفة النقدية[8] .

---

(١) د . نازلى إسماعيل حسين ، النقد فى عصر التنوير ، صفحة ٩٥ .

(٢) المرجع السابق ، صفحة ٩٦ .

(٣) المرجع السابق ، صفحة ٩٧ .

(٤) Popper, Karl R., Conjectures & Refutations, P. 178 .

(٥) د . نازلى إسماعيل حسين ، النقد فى عصر التنوير ، كنت ، صفحة ٩٨ .

(٦) المرجع السابق ، الموضوع نفسه .

(٧) المرجع السابق ، صفحة ٨٩ .

(٨) د . نازلى إسماعيل حسين ، النقد فى عصر التنوير – كَنْت ، صفحة ٨٧ .

أسس الفلسفة النقدية :

تخضع المعرفة النقدية لمبدأين أساسيين : الأول أننا لا نعرف غير ظواهر الوجود ، والثانى أن الموضوعات أو التجربة تنتظم وفقًا لتصورات الذهن . وهذان المبدآن مرتبطان معًا أشد الارتباط[١] فإذا كانت الموضوعات تنتظم وفقًا لتصورات الذهن ، فلابد وأن تكون موضوعات المعرفة هذه مجرد ظواهر لا أشياء فى ذاتها[٢] . فالمعرفة الحسية لا تمثل الأشياء كما هى فى ذاتها ، بل كما تؤثر فقط هذه الأشياء فى حواسنا ، وبالتالى فهى تنقل إلى الذهن مجرد الظواهر ليفكر فيها لا الأشياء فى ذاتها[٣] . ومن هنا يرفض كَنْت إطلاق اسم « المثالية العالية » أو « المثالية العليا » على فلسفته ، لأن هذه التسمية – فى رأيه – غير صحيحة[٤] .

وإذا كان كَنْت قد أطلق بنفسه على فلسفته اسم « المثالية المتعالية » (الترنسندنتالية) Trancendental فليس لأحد الحق فى أن يخلط بينها وبين مثالية ديكارت Descartes (١٥٩٦ – ١٦٥٠) أو مثالية بركلى Berkeley , G.(١٦٨٥ – ١٧٥٣) . لأن ما أطلق عليه كَنْت اسم المثالية لا يمس وجود الأشياء (والمثالية بمعناها القليدى تشك فعلاً فى وجودها بصفة خاصة) ولم يخطر ببال كَنْت قط الشك فى وجود الأشياء . فمثاليته لا تختص إلاَّ بالتمثل الحسى للأشياء الذى يحتوى أولا على المكان والزمان ، ولقد بين كَنْت فيما يتعلق بهما وبالتالى فيما يتعلق بكل الظواهر عامة ، أنها ليست الأشياء فى ذاتها (بل مجرد جهات فى التمثل) إن كلمة « متعال » (ترنسندنتالى) عند كَنْت لا تشير أبدًا إلى علاقة بين معرفتنا وبين الأشياء ، بل إلى علاقة المعرفة بملكة المعرفة[٥] بأنها لا تشير إلى ما يتجاوز حدود كل تدربة ، ولكنها تشير حقًا إلى كل ما يسبقها قبليًا a Priori بحيث يجعل المعرفة ممكنة .

---

(١) د . نازلى إسماعيل حسين ، النقد فى عصر التنوير ، كَنْت ، صفحة ١٠٨ .

(٢) المرجع السابق ، الموضوع نفسه .

(٣) كَنْت ، مقدمة لكل ميتافيزيقا مقبلة يمكن أن تصير علما ، صفحة ٨٩ .

(٤) المرجع السابق ، صفحة ٢٢٤ .

وأيضًا : المرجع السابق ، هامش صفحة ٢٢٤ .

(٥) المرجع السابق ، صفحة ٩٣ .

ويذهب كارل بوبر إلى أن الاسم الذى اختاره كَنْت ليطلقه على مذهبه ، وهو « المثالية الترنسندنتالية » اسم مضلل ، وسرعان ما ندم كَنْت على هذا الاختيار ، لأنه جعل الناس تعتقد أن كَنْت مثالى فى الاتجاه الرافض للأشياء الواقعية والطبيعية[1] . ولقد بادر كَنْت بتوضيح أنه قد أنكر فقط أن يكون الزمان والمكان تجريبيين وواقعيين ، إن الأشياء والحوادث الطبيعية هى وحدها التجريبية والواقعية[2] . يقول كَنْت : « إن القضية التى يدافع عنها المثاليون المعترف بهم منذ ظهور المدرسة اليلية حتى الأسقف بركلى هى القضية الآتية : (كل معرفة نستخلصها من الحواس ومن التجربة ليست إلاَّ وهمًا ، فالحقيقية لا توجد إلاَّ فى أفكار الذهن المجرد والعقل الخالص) . وعلى العكس فإن المبدأ الذى يحكم مثاليتى ويحددها هو المبدأ الآتى : (كل معرفة للأشياء نستخلصها من الذهن المجرد أو من العقل الالص فحسب ، ليست إلاَّ وهمًا ، فالحقيقة لا توجد إلاَّ فى التجربة) . وهذا بالضبط عكس هذه المثالية بمعناها الصحيح »[3] .

إن مثالية كَنْت ، مثالية من نوع خاص جدًا ، لأنها وإن كانت تتفق مع المثالية التقليدية فى جانب ، فإنها تختلف عنها فى جانب آخر . أما عن جوانب الاتفاق والاختلاف بين مثالية كَنْت والمثالية التقليدية ، فنحن نترك لكَنْت الكلام عنها : « لما كانت الحواس لا تدرك أبدًا الأشياء فى ذاتها ، بل ظواهرها فقط ، ولما كانت هذه الظواهر هى مجرد تمثلات للقوة الحساسة فإن المكان وكذلك الأجسام التى يحتويها هى بالضرورة مجرد تمثلات فينا لا وجود لها إلاَّ فى فكرنا »[4] . ويتساءل كَنْت : « أليس هذا بصراحة ما نسميه المثالية ؟ » . ويستطرد كَنْت قائلاً : « يؤكد المذهب المثالى أنه لا وجود لكائنات أخرى غير الكائنات العاقلة ، والموضوعات الأخرى التى نظن أننا ندركها بالعيان ليست إلاَّ تمثلات فى الكائنات العاقلة لا يقابلها فى الواقع أى موضوع خارجى[5] . إنما أنا اقول على العكس : توجد موضوعات محسوسة وخارجة عنا وهى معطاة لنا ، لكننا لا ندرى ما يمكن أن تكون عليه فى ذاتها ، أننا لا نعرف غير ظاهرها أى التمثلات التى تحدثها فينا وتؤثر بها على حواسنا »[6]

---

(١) Popper . Karl R . , Conjectures & Refutatiuns , P . 180 .

(٢) Ibid . , P . 180

(٣) كَنْت ، مقدمة لكل ميتافيزيقا مقبلة يمكن أن تصير علما ، صفحة ٢٢٥ .

(٤) المرجع السابق ، صفحة ٨٦ .

(٥) كَنْت ، مقدمة لكل ميتافيزيقا مقبلة يمكن أن تصير علما ، صفحة ٨٦ – ٨٧ .

(٦) المرجع السابق ، صفحة ٨٧ .

ويتساءل كَنْت مرة أخرى : « هل تسمى هذه النظرة إلى الأشياء مثالية ؟ » ويجيب كَنْت مؤكدًا : « إنها على عكس المثالية تمامًا »[1] .

لقد أضفت المثالية الكَنْتية – ولأول مرة – على كل معرفة قبلية حتى المعرفة الهندسية واقعية موضوعية ، ولقد أثبت كَنْت هذه المعرفة القبلية عن طريق مثالية المكان والزمان[2] ولكن نظرية كَنْت فى مثالية المكان والزمان هى أبعد ما تكون عن كونها نظرية لرد العالم المحسوس كله إلى مجرد مظهر[3] .

لكل هذه الأسباب ونتيجةً لهذا التميز الحاسم بين مثالية كَنْت وغيرها من المثاليات الأخرى ، يفضل كَنْت أن يطلق على مثاليته اسم « المثالية النقدية » منعًا لكل تفسير خاطئ لها وتمييزًا لها عن المثالية الدوجماطيقية عند بركلى والمثالية الارتيابية عند ديكارت[4] . لقد اختار كَنْت « النقد » عنوانًا من أجل إعلان الهجوم الصارم على التفكير النظرى ، إن النقد عند كَنْت هو نقد العقل المجرد ، وتفنيد التدليل العقلى الخالص الذى لا يستند إلى الوجود الحسى والخبرة الحسية . إن النقدية الكَنْتية تنقد العقل المجرد بإظهار أن التدليل العقلى الخالص للعالَم يوقعنا دائما فى نقائض[5] .

(٥)

الزمان والمكان عند كَنْت :

ويرى كنت أن المكان والزمان مع كل ما يحتوياته ليسا شيئين فى ذاتهما ولا خاصيتين للأشياء فى ذاتها ، إنما هما يتعلقان بظواهر هذه الأشياء[6] . فنحن نستطيع أن نطبقهما على الأشياء والحوادث الطبيعية ، ولكن المكان والزمان فى ذاتهما ليس أشياء أو حوادث ، أنهما لايخضعان للمشاهدة لأنهما غير محسوسين إنهما نوع من الأطر للأشياء والحوادث[7] . Framewark for things andd events إن المكان والزمان ليسا جزءا من

---

(١) المرجع السابق ، الموضوع نفسه .

(٢) المرجع السابق ، صفحة ٣٣٦ .

(٣) المرجع السابق/ صفحة ٩١ .

(٤) المرجع السابق ، صفحة ٢٢٦ .

(٥) Popper , Karl., Conjectures & Refutatiuns , P . 178 .

(٦) كَنْت ، مقدمة لكل ميتافيزيقا مقبلة ، صفحة ٢٢٥ .

(٧) Popper , Karl. , Conjectes &R Refutations , P . 179 .

الاعالم الواقعى التجريبى للأشياء والحودات ، ولكنهما بالأحرى جزء من بنائنا العقلى[1] . فالمكان والزمان يمكن أن يعرفا قبليًا مع جميع تعيناتهما ، لأنهما موجودان فينا قبل كل إدراك حسى ، ممكنا كل تجربة ، كصورتين خالصتين لقوتنا الحساسة تجعل كل عيان حسى ممكنا وبالتالى تجعل كل الظواهر ممكنة . ولما كانت التجربة تستند إلى القوانين الكلية والضرورية التى هى معاييرها ، فإن المكان والزمان (مع أقترانهما بتصورات الذهن المجردة) يفرضان بصورة قبلية على كل تجربة ممكنة قانونًا يعطينا معيارًا أكيدًا نميز به الوهم من الحقيقة . ويقدمان لأحكامنا مقياسًا يسمح لنا بالتمييز الصحيح بين العلم والتظاهر بالعلم[2] . ويتضح من ذلك مدى الاضطراب الذى يمكن أن يواجهنا إذا ما استخدمنا فكرتى الزمان والمكان استخدامًا يتجاوز مجال التجربة[3] .

إن نظرية كَنْت فى الزمان والمكان أسهمت – من وجهة نظر الفلسفة النقدية – فى تفسير صحة نظرية نيوتن التى أعتقد كَنْت أنها صادقة صدقًا مطلقًا ، متفقًا فى ذلك مع كل علماء الطبيعة المعاصرين له[4] . ولقد وجد كَنْت أنه على الرغم من أن الملاحظات تؤكد صحة نظرية نيوتن ، فإن هذه النظرية ليست نتيجة للملاحظات بل هى نتيجة لطريقتنا الخاصة فى التفكير من خلال محاولتنا لترتيب وتنظيم معطياتنا الحسية لتدركها ونستوعبها ذهنيًا ، إنها ليست هذه المعطيات الحسية بل إدراكنا الخاص لها[5] . وفى صياغة كنتية محكمة لهذا الرأى يقول كَنْت : « إن عقلنا لا يكشف قوانين الطبيعة ، وإنما يشترك قوانينه على الطبيعة »[6] .

هذه العبارة تتضمن الفكرة التى أطلـــق عليها كَنْت باعتزاز « ثورته الكوبرنيقية » The Copernioan Revolution فعندما فشل كوبرنيقوس فى تفسير حركات السماء ، أراد أن يخرج من هذا الفشل بقلب الأوضاع ، ولذا قال إن السماء ليست هى التى تدور حول المشاهد ، بل المشاهد ذاته هو الذى يدور حول الكواكب الساكنة[7] . ويقول

---

(١) Ibid., P. 179

(٢) كَنْت ، مقدمة لكل ميتافيزيقا .. صفحة ٢٢٦ .

(٣) Popper, Karl., Conjectes &R Refutations, P. 179.

(٤) Popper, Karl., Conjectes &R Refutations, P. 179.

(٥) Ibid.. P. 180

(٦) IbId., P. 181.

(٧) Ibid., P. 181.

كنت إننا نستطيع أن نقوم فى الميتافيزيقا بمحاولة تشبه محاولة كوبرنيقوس فيما يختص بحدس الموضوعات الخارجية . فما هو موقف الذات فى هذا الحدس ؟ يرى كَنْت أنه كان من الخطأ أن نظن أن الذات سالبة معرفتها من العالَم الخارجى ، فتنطبع بها . ولقد كان هذا رأى « هيوم » ورأى الفلاسفة التجريبيين عامة ، وهو يتنافى مع فكرة القبلية التى نجدها عنده . ولذلك أراد أن تكون التصورات القبلية سابقة على الأشياء وأن تنتظم الأشياء وفقًا لها[1] . وهكذا استطاع كنت أن يحقق ثورة كوبرنيقية فى مجال الفلسفة ، ثورة تصحيح الأوضاع فى المعرفة[2] . فإذا كان كوبرنيقوس قد انتزع الإنسان من وضعه المركزى فى العالَم الطبيعى ، فإن الثورة الكَنْتية الكوبرنيقية جاءت لترد للإنسان اعتباره ، وتضع الإنسان فى المكانة التى تليق به ككائن عاقل[3] .

(٦)

الاستنباط الترنسندنتالى :

نشر كَنْت عام ١٧٨١ كتابه « نقد العقل المجرد » ، عَبَّرَ فيه عن ثورته على التفكير الفلسفى القديم والحديث على السواء . فهو يعترض فى هذا الكتاب على مثالية أفلاطون التى لا جدوى منها ، كما يعترض على مثالية ديكارت الحالمة ومثالية بركلى Berkley (١٦٨٥ – ١٧٥٣) المغرقة فى الرؤى .. وهو يريد أيضًا – على حد تعبيره – أن يقوض شك هيوم من أساسه ، بل هو يجعل الهدف الأول من النقد تفنيد شك هيوم ومحاولة لوضع حل للمشكلة أو للمعضلة الميتافيزيقية التى أثارها هذا الفيلسوف ، وهى الشك فى مصدر التصورات العقلية[4] . إن نقطة الابتداء عند هيوم كانت فى ذاتها عبارة عن تصور ميتافيزيقى واحد ولكنه ذو أهمية ، نعنى به علاقة العلة بالمعلول[5] لقد اهتم هيوم فى فلسفته بتحليل تصور العلية واكتشف أنه يمثل علاقة بين شيئين أعتدنا مشاهدتهما معًا فى التجربة . والنتيجة التى انتهى إليها شك هيوم أن تصورات العقل ليست فى

(١) د . نازلى إسماعيل حسين ، هل الفلسفة علم ؟ تحليل تاريخى للعلمية فى الفلسفة ، صفحة ٢٠٥ .

(٢) د . نازلى إسماعيل حسين ، النقد فى عصر التنوير ، صفحة ١١٠ .

(٣) Popper, Karl R., Conjectures and Refutations, P. 182.

(٤) د . نازلى إسماعيل حسين ، تقديمها للترجمة العربية التى قامت بها لكتاب كَنْت ، مقدمة لكل ميتافيزيقا مقبلة ، صفحة ١٧ .

(٥) كَنْت ، مقدمة لكل ميتافيزيقا . صفحة ٤٣ .

حقيقة الأمر تصورات عقلية صادرة عن طبيعة العقل وحده ، بل هى تصورات يستخلصها العقل من التجربة[1] .

ويوضح كَنْت بمزيد من الدقة حقيقة المحاولة التى قام بها هيوم لتحليل علاقة العلة بالمعلول ، فيقول : « إن المسألة لم تكن خاصة بمعرفة هل تصور العلة تصور دقيق ذو فائدة عملية ، ولازم فى الطبيعة ، فإن هيوم لم يخامره الشك فى هذا أبدًا ، إنما المسألة هنا كانت خاصة بمعرفة هل يتصور العقل العلة قبليًا ، وهل حقيقة العلية ذاتية ومستقلة عن كل تجربة . وجملة القول أن المسألة هنا كانت تتعلق بمصدر هذا التصور ولا تتعلق بالفائدة اللازمة عنه ، فإذا ما تحدد لنا هذا المصدر ، فستتضح لنا بصورة تلقائية شروط استخدامه وكذلك مجال تطبيقه »[2] .

لقد اعترف كَنْت بأن تنبيه هيوم قد أيقظه من سباته الدجماطيقة ، ووجه بحوثه فى الفلسفة النظرية وجهة جديدة تمامًا[3] ، إذ كانت بحوثه الأولى تدور كلها حول ما يمكن تسميته بميتافيزيقا الطبيعية ، فكان النقد الشكاك عند هيوم سببًا فى أنه فكر فى وضع أصول لفلسفة مثالية نقدية[4] . غير أن كَنْت لم يسلم بالنتائج التى انتهى إليها هيوم ، بل رأى أن هذا الأخير لم يتمثل المسالة بكل جوانبها وسعتها ، واكتفى بتناولها من جانب واحد فقط ، وهى بالطبع لن تفسر لنا شيئًا إلاَّ إذا تناولناها فى جملتها[5] . ولذا أراد كَنْت أن يتوسع فى بحثها ويسير بفضل التأمل المستمر شوطًا أبعد من الشوط الذى قطعه هيوم ، فحاول أن يتمثل اعتراض هيوم فى صورة عامة ، فرأى أن المعنى الذى يصور علاقة العلة بالمعلول ليس المعنى الوحيد الذى يستخدمه الذهن فى تصور العلاقات تصورًا قبليًا[6] . وحاول حصر كل التصورات القبلية الأخرى وتأكد من عددها ، ونجح فى ذلك بردها إلى مبدأ واحد هو العقل نفسه ، ثم انتقل بعد ذلك على عملية استنباط تلك التصورات من هذا المبدأ الواحد بعد أن تأكد أنها لا تستمد من التجربة ، إنما هى صادرة

---

(١) د . نازلى إسماعيل حسين ، تقديمها لكتاب كَنْت ، مقدمة لكل ميتافيزيقا ، صفحة ٢٨ .

(٢) كَنْت ، مقدمة لكل ميتافيزيقا ، صفحة ٤٦ .

(٣) المرجع السابق ، صفحة ٤٨ .

(٤) د . نازلى إسماعيل حسين ، تقديمها للترجمة العربية التى قامت بها لكتاب كَنْت ، مقدمة لكل ميتافيزيقا ، صفحة ٣٤ .

(٥) كَنْت ، مقدمة لكل ميتافيزيقا ، صفحة ٤٨ .

(٦) المرجع السابق ، الموضع نفسه .

عن الذهن الخالص[1] . وهذا الاستنباط هو ما يُعرفَ باسم « الاستنباط الترنسندنتالى » وفى هذا الصدد يقول كَنْت : إن « عملية استنباط التصورات كانت أشق مهمة قمت بها من أجل دعم الميتافيزيقا »[2] . لقد استطاع كَنْت بلباقة أن يخرج من دائرة العلية الضيقة إلى مسألة عامة هى مصدر التصورات العقلية كلها[3] . ونجح فى تحويل هذه المشكلة الخاصة إلى مشكلة عامة للعقل[4] .

(٧)

المعرفة التركيبية القبلية :

إذا كان مظهر التقدم فى الفلسفة هو كشف أسئلة ذات دلالة ، فمن الواجب أن ننسب إلى كَنْتْ مكانة رفيعة نظرًا إلى سؤاله المتعلق بوجود المعرفة التركيبية القبلية synthetic a priori ومع ذلك فإنه ، شأنه شأن غيره من الفلاسفة ، يطالب لنفسه بمكانة رفيعة ، لا على أساس السؤال ، وإنما على أساس إجابته عنه[5] . بل إنه يصوغ السؤال على نحو مختلف إلى حد ما ، إذْ أن اقتناعه بوجود المعرفة التركيبية القبلية بلغ حدًا جعله لا يرى ضرورة فى السؤال عن وجودها ، وإنما وضع السؤال فى صيغة : كيف تكون المعرفة التركيبية القبلية ممكنة ؟[6] . وفى رأى كَنْتْ توجد بالفعل علوم فيها أحكام تركيبية قبلية ، مثال ذلك الرياضيات البحتة والفيزياء المجردة[7] إن هذين العلمين يحتويان على قضايا معروف عنها بصفة عامة إنها قضايا صادقة برغم أنها مستقلة عن التجربة ، ويكون صدقها إما عن طريق العقل وحده ، فتكون يقينية بالضرورة ، وإما عن طريق الإجماع العام الذى يبنى على التجربة . وهكذا فلدينا — من وجهة نظر كَنْتْ — معرفة تركيبية قبلية لا تقبل جدلا ولا يحق لنا أن نتساءل : هل هذه المعرفة ممكنة — لأنها عند كَنْتْ ممكنة ما دامت موجودة — وإنما يجب علينا أن نتساءل : كيف تكون هذه المعرفة ممكنة

(١) كَنْت ، مقدمة لكل ميتافيزيقا مقبلة ، صفحة ٤٨ .
(٢) د . نازلى إسماعيل حسين ، تقديمها لترجمتها العربية لكتاب كَنْت ، مقدمة ، صفحة ٢٨ .
(٣) المرجع السابق ، صفحة ٣٣ .
(٤) المرجع السابق ، صفحة ٣٤ .
(٥) ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ٤٧ .
(٦) المرجع السابق ، الموضع نفسه .
(٧) اميل بوترو ، فلسفة كانط ، صفحة ٣٢ .

حتى يمكننا أن نشتق من مبدأ إمكان هذه المعرفة المعطاة لنا مبدأ إمكان جميع المعارف الأخرى[1] .

والسؤال الآن : كيف أثبت كَنْت أن الرياضيات البحتة والفيزياء المجردة مؤلفان فى صميمهما من أحكام تركيبية قبلية ؟ وما قيمة هذه الأحكام[2] ؟

يرى كَنْت أن الأحكام « القبلية » تتصف بصفتين « الشمول » و « الضرورة »[3] ، ولكن ليس معنى هذا أن جميع الناس يتصورونها ، فهذا لا يكفل لنا إلاَّ ضرورة ذاتية . والاحكام تكون « قبلية » إذا كنا نقرر بها أن شيئًا ما موجود على جهة الشمول والضرورة . وإذن فهاتان الصفتان متعلقتان بطريقتنا فى تصور الأشياء الموجودة خارج نفوسنا[4] .

هذا عن الأحكام القبلية . فماذا عن الأحكام التركيبية ؟ وفقًا لفلسفة كَنْت يوجد فى كل حكم حدان : موضوع ومحمول ،ويمكن أن توجد بينهما صلات مختلفة . فالحكم التحليلى هو الذى يكون فيه المحمول من قبل متضمنًا فى الموضوع ، ويمكن استخلاصه منه بتحليل بسيط . ويضرب لنا كَنْت مثالاً على ذلك : « كل الأجسام ممتدة » يوضح هذا المثال أننا لم نتوسع فى مفهوم « الجسم » واكتفينا فقط بتحليل هذا التصور لأن الامتداد متضمن فى مفهوم الجسم قبل الحكم ، مع أنه لا يشير إليه صراحة[5] . فليس علينا إلاَّ أن « نفسر » معنى الجسم ، أى أن نبسطه ، لكى نجد فيه معنى الامتداد ، وهذا هو الحكم التحليلى . وعلى العكس فالقضية القائلة بأن « كل الأجسام ثقيلة » يشتمل محمولها على شىء غير متضمن فى مفهوم التصور العام للجسم[6] ، وينبغى إذن أن نطلق بالتالى عليها اسم الحكم التركيبى .

ويرى كَنْت أن جميع الأحكام التحليلية تستند بأكملها إلى مبدأ التناقض ، وهى بطبيعتها معارف قبلية سواء أكانت التصورات التى تتألف منها مادتها تجريبية أم لا[7] . ولما كان

(١) كَنْت ، مقدمة لكل ميتافيزيقا ... ، صفحة ٦٦ .
(٢) اميل بوترو ، فلسفة كانط ، صفحة ٣٢ .
(٣) المرجع السابق ، الموضع نفسه .
(٤) المرجع السابق ، الموضع نفسه .
(٥) كَنْت ، مقدمة لكل ميتافيزيقا ... ، صفحة ٥٤ .
(٦) اميل بوترو ، فلسفة كانط ، صفحة ٣٢ .
(٧) كَنْت ، مقدمة لكل ميتافيزيقا ... ، صفحة ٥٥

المحمول فى الحكم التحليلى الموجب متضمنًا فعلاً من قبل فى تصور الموضوع فلا يمكن أن ننفيه عنه دون أن نقع فى تناقض[1] . هذا هو السبب الذى يجعل جميع القضايا التحليلية أحكامًا قبلية ، ومن غير المعقول أن يبنى الحكم التحليلى على التجربة ،بما أنى لست فى حاجة إلى أى شىء خارج عن تصورى للموضوع لكى استصدر هذا الحكم ، وبالتالى لست فى حاجة إلى شهادة التجربة . فمثلا القضية الآتية : الجسم ممتد ، هذه القضية قبلية بالتأكيد وليست حكما تجريبيا ، وقبل أن انتقل فعلاً إلى التجربة أجد فى تصور الموضوع جميع شروط الحكم ، ويبقى علىّ استخلاص المحمول منه طبقًا لمبدأ التناقض . وهكذا أدرك فى الوقت نفسه ضرورة الحكم ، وهذه الضرورة – كما يذهب كَنْت – لا أتلقاها من التجربة[2] . ويرى كنت أن الأحكام التركيبية لا تقوم على مبدأ التناقض فقط ، وانما تستلزم مبدأ آخر غير هذا . لكن أيًا كان هذا المبدأ فلابد أن تشتق منه بحسب مبدأ التناقض[3] . ويؤكد كَنْت أنه لا شىء يجب أن يناقض هذا المبدأ ، علمًا بأنه ليس مصدر كل شىء[4] . كما يذهب كَنْت إلى أن الأحكام التجريبية هى دائمًا أحكام تركيبية[5] .

بعد أن ميزنا بين الأحكام التركيبية والأحكام القبلية ، يحق لنا الآن أن نتساءل : هل يمكن اجتماع الأمرين فى حكم من الأحكام فى آن واحد ؟ . كان هيوم قد فرق بوضوح كامل بين هذين النوعين من الأحكام ، وقرر أنهما متناقضان لا يجتمعان ، فقال بأن ما هو « قبلى » لا يمكن أن يكون كذلك إلاّ لأنه تحليلى ، وبالعكس لا يمكن أن نعرف العلاقة التركيبية إلا بَعْديًا « a posteriori[6] » ، ويضرب مثلاً لذلك بالعلية[7] .

فأخذ كَنْت يسائل نفسه عن هذا التناقض ، أصحيح هو أم مجرد وهم[8] ؟ وتتضح إجابة كَنْت عن هذا التساؤل من خلال عرضه لطبيعة القضية الرياضية .

---

(١) المرجع السابق ، الموضع نفسه .

(٢) المرجع السابق ، الموضع نفسه .

(٣) المرجع السابق ،الموضع نفسه .

(٤) المرجع السابق ، الموضع نفسه .

(٥) المرجع السابق ، الموضع نفسه .

(٦) يترجم د.عثمان أمين مصطلح a posteriori إلى العربية بكلمة: «التأخرية» وهي المستفادة من التجربة. (د. عثمان أمين، الترجمة العربية التى قام بها لكتاب اميل بوترو، فلسفة كانط، صفحة٣٢.. وأيضا هامش نفس الصفحة).

(٧) اميل بوترو ، فلسفة كانط ، صفحة ٣٢ .

(٨) المرجع السابق ، الموضع نفسه .

(٨)

طبيعة القضية الرياضية عند كنت :

يخالف كَنْت جمهور علماء الرياضيات فى قوله إن القضايا الرياضية تركيبية قبلية وليست تحليلية قبلية . لا خلاف على أن القضية الرياضية قبلية بمعنى أنها ليست مشتقة من الخبرة ،وأنها ضرورية ضرورة منطقية . لكن كَنْت ينكر أن القضية الرياضية تحليلية بمعنى أن محمولها متضمن فى تصور موضوعها أو أن ليس محمولها سوى تحليل لتصور الموضوع[١] . والمثال الذى يقدمه لنا كَنْت على السمة التركيبية للأحكام الرياضية هو « ٧ + ٥ = ١٢ » . يرى كَنْت أن هذه القضية ليست تحليلية بسيطة تنتج من تصور مجموع سبعة وخمسة بمقتضى مبدأ التناقض[٢] ، ويؤكد كَنْت على أن تصور مجموع سبعة وخمسة لا يحتوى على أى شىء آخر غير اجتماع العددين فى عدد واحد ، دون أن تخطر على الذهن ماهية هذا العدد الواحد الذى يحتوى على العددين الآخرين[٣] . إن مفهوم تصور العدد اثنى عشر لا يدخل فى مفهوم تصور اجتماع سبعة وخمسة ، ومهما حاولنا أن نحلل التصور الذى لدينا عن مثل هذا المجموع الممكن وعلى النحو الذى يحلو لنا فإننا لا نجد فيه مع ذلك الرقم ١٢ . وينبغى إذن – فى رأى كَنْت – أن نتجاوز هذه التصورات وأن نلجأ إلى العيان الذى يطابق أحد العددين ، خمسة أصابع أو خمس نقط مثلاً ، ثم نضيف بواسطة العيان واحدة بعد الأخرى من الواحدات الخمس المعطاة إلى تصور سبعة[٤] .

إذن فنحن بهذه القضية ٧ + ٥ = ١٢ نتوسع فى مفهوم تصورنا ونضيف إليه تصورًا جديدًا لم يكن متضمنًا فى مفهومه ، وبعبارة أخرى فالقضية الحسابية هى دائمًا – من وجهة نظر كَنْت – قضية تركيبية . ويرى كَنْت أن إدراك هذا يتم بصورة أوضح كلما استخدمنا أعدادًا أكبر[٥] ، ويتضح لنا حينئذ أنه مهما حاولنا أن نحلل هذا التصور كيفما

---

(١) د . محمود فهمى زيدان ، كنط وفلسفته النظرية ، القاهرة ، دار المعارف ، ١٩٧٩، الطبعة الثالثة ، صفحة٦٩ .

(٢) كَنْت ، مقدمة لكل ميتافيزيقا ... ، صفحة ٥٦ .

(٣) المرجع السابق ، صفحات ٥٦ – ٥٧ .

(٤) المرجع السابق ، صفحة ٥٧ .

(٥) كَنْت ، مقدمة لكل ميتافيزيقا ... ، صفحة ٥٧ .

نشاء فلن نحصل أبدًا بتحليله على المجموع ، وأنما نحصل عليه بالعيان وحده[1] . ويذهب كَنْت إلى أن علم الحساب يجعل العيان المجرد للزمان أساسًا له ، ويشكل علم الحساب بنفسه تصوراته عن العدد عن طريق الإضافة المتتالية للوحدات فى الزمان[2] .

وتصدق الملاحظات السابقة نفسها على قضايا الهندسة ، فهى « قبلية » وهى فى الوقت نفسه تركيبية . ويضرب كَنْت أمثلة من الهندسة للتدليل على أن قضاياها ليست تحليلية ، فيقول إن « الخط المستقيم هو أقصر مسافة بين نقطتين » قضية تركيبية ، ذلك لأنها تجمع بين صفتين مختلفتين تماما : صفة كمية وهى « أقصر خط » وصفة أخرى كيفية وهى « الخط المستقيم » . وليس من المعقول – وفقا لوجهة نظر كَنْت – أن تكون استقامة خط من الخطوط (وهى صفة كمية) متضمنة فى كون هذا الخط قصيرًا أو طويلاً (وهى صفة كمية) وهذا معناه أن هذا الحكم تركيبى[3] . إذن فتصور « الأقصر » هو تصور مضاف تمامًا ولا يمكن استخراجه من تصور « المستقيم » بأى نوع من التحليل، وبناء على ذلك يجب أن نستعين بالعيان فهو وحده الذى يجعل التركيب ممكنًا[4] . ويقول كَنْت بأن علم الهندسة يجعل العيان المجرد للمكان أساسًا له[5] .

المكان والزمان إذن هما العيانان اللذان تُبْنَى عليهما فى الرياضة البحتة كل المعارف وجميع الاحكام التى تكون ضرورية لازمة فى نفس الوقت كعلم الفيزياء ، فلقد رأى كَنْت أن الفيزياء منذ عهد نيوتن يمكن أن تعد علمًا هو فى أعلى أجزائه « قبلى » عقلى . ولكن فضلاً عن هذا يرى أن مبادىء هذا العلم تركيبية بداهة ، وبلا حاجة إلى دليل . فإذا أخذنا القضية « مهما يلحق بالمادة من تغيرات فكميتها لا تتغير » وجدنا أن « عدم التغير » ليس متضمنًا فى مفهوم « المادة » . وهذا شىء مسلم به ، ومثال آخر : « فى كل انتقال لحركة يكون الفعل ورد الفعل متساويين دائمًا » فهناك أيضا إضافة لمفاهيم جديدة لا مجرد تحليل[6] .

---

(١) المرجع السابق ، الموضع نفسه .

(٢) المرجع السابق ، صفحة ٧٩ .

(٣) د . يحيى هويدى ، الفلسفة الوضعية المنطقية فى الميزان ، القاهرة ، مكتبة النهضة المصرية ، ١٩٧٢ ، صفحات ١٤٢ –١٤٣ .

(٤) كَنْت ، مقدمة لكل ميتافيزيقا مقبلة ، صفحة ٥٧ .

(٥) المرجع السابق ، صفحة ٧٩ .

(٦) اميل بوترو ، فلسفة كانط ، صفحة ٣٤ .

التقدم العلمى وأسس جديدة للمعرفة :

قام بعض المناطقة وعلماء الرياضة بتوجيه انتقادات كثيرة إلى رأى كَنْت فى طبيعة القضية الرياضية ، فلقد اتفق معظم المناطقة والرياضيين على أن المعرفة الرياضية هى معرفة مجردة يمكن اكتسابها عن طريق عمليات ذهنية خالصة وبدون الحاجة لأية خبرة عن العالَم . ولكن كَنْت يسلك سبيلاً مختلفًا ، فيضرب مثلاً مستمدًا من الحساب وهو حاصل جمع الخمسة والسبعة ، وهو مثل استمده كَنْت من محاورة « تيتاتوس » لأفلاطون ، حيث استخدم الرقمان ذاتهما[١] . فالقضية ٧ + ٥ = ١٢ قبلية ، لأنها لا تُستَمد من التجربة ، بينما هى فى الوقت ذاته تركيبية لأن مفهوم ١٢ ليس متضمنًا فى تصور ٥ و ٧ ورمز الجمع . وعلى هذا الأساس يرى كَنْت – كما سبق أن أشرنا – أن الرياضة قبلية تركيبية[٢] .

ولم يوافق فلاسفة الوضعية المنطقية والفلاسفة التحليليون على هذه النظرة ، وكان من رأيهم أن يقين الرياضة ليس له مصدر سوى أن القضية الرياضية تكرار لفظى فى الرموز ، فلا فرق فى طبيعة القضية الرياضية بين أن نقول ٢ + ٢ = ٤ ، وبين أن نقول أن الماء هو الماء[٣] . فالقضية الرياضية صادقة بالضرورة صدقًا قبليًا ، فهى صادقة فى كل مكان وكل زمان وصدقها غير مشروط بظروف خارجية ، وهى أيضًا صادقة صدقًا يدل عليه بناؤها نفسه لأن بناءها تكرار للرمز الواحد مرتين وإن يكن هذا الرمز الواحد ذا صورتين مختلفتين ظاهرًا . إلاَّ أنهما يتخذان صورة واحدة عندما يوضع مكان أحد الشطرين تعريفه[٤] .

وتوضيحًا لاستقلال الرياضة البحتة عن العالَم الخارجى ، نأخذ مثالاً نجده فى الحساب والجبر المعتاد ، إذ يمكننا أن نبرهن بالعمليات الذهنية الخالصة ، وبغير أن نحتاج إطلاقًا لأية خبرة عن العالَم الخارجى ، على أنه إذا كان أ عددًا خالصًا فإن : (أ + ١)

---

(١) رسل ، حكمة الغرب ، ترجمة د . فؤاد زكريا ، الكويت ، المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب – عالم المعرفة رقم ٧٢ ، الجزء الثانى ، ١٩٨٣ ، صفحة ١٦٠ .

(٢) المرجع السابق ، الموضع نفسه .

(٣) د . زكى نجيب محمود ، نحو فلسفة علمية ، القاهرة ، مكتبة الأنجلو المصرية ، ١٩٨٠ ، صفحة ١٦٤ .

(٤) المرجع السابق ، صفحة ١٦٩ .

(أ — ١) يكون دائمًا أصغر من أ٢ فمثلا ٨ × ٦ أصغر من ٧٢ وبنفس الطريقة يمكن اكتشاف أن ٨ ، ٩ ، ١٠ أعداد مركبة (أى أعداد نحصل عليها بضرب أعداد أصغر منها فى بعضها) ، على حين أن ٧ و ١١ أعداد أولية[١] (أى أعداد غير مركبة) . إن مثل هذه الحقائق لا تحتوى على أى معرفة أو خبرة عن العالَم الخاص الذى نحيا فيه ، فكون الـ ٧ عددًا أوليًا لا يحيطنا علمًا بتركيب عالمنا الذى نعيش فيه ، ولا صلة بين هذين الموضوعين : كون ٧ عددًا أوليًا ، وتركيب عالمنا الخاص ، ومن هنا تكون الرياضة البحتة « كلية » بمعنى أنها تكون صادقة فى كل مكان وكل زمان ، وعلى هذا لا يمكنها أن تخبرنا بشىء عن خصائص هذا العالَم أو غيره[٢] . كما أنها ضرورية الصدق ، والضرورة هنا معناها أن نقيضها مستحيل استحالة منطقية .

والقضايا الرياضية عند فلاسفة التحليل والوضعيين المناطقة ترتد إلى مجرد « تحصيل حاصل » أو إلى مجرد « التكرار » وبذلك يرفضون رفضًا قاطعًا أن تكون هذه القضايا حقائق تركيبية ، كما ادعى العقليون من الفلاسفة ، ويعارضون القول « بالحدس » فى الرياضيات . ويرون أن اللغة وحدها تكفى لتقرير الصدق والضرورة فى أمثال هذه الحقائق. فلاحاجة إلى « حدس » يحل لنا المشكلات الرياضية ، فاللغة نفسها تزودنا بالحدس اللازم[٣] .

وبالإضافة إلى صفة « تحصيل الحاصل » التى ينسبها أنصار هذا الرأى إلى الرياضيات ، هناك صفتان أخريان تمتاز بهما الرياضة أيضًا : فالقضية الرياضية تعبر عن لزوم منطقى ، فصورة القضية الرياضية الدقيقة هى دائمًا إذا ما حققت س ، ص ، ط كذا وكذا من الشروط لصدقت بالنسبة لها كذا وكذا من الشروط الأخرى[٤] . وتوضح هذه الخاصية أن التفكير الرياضى هو نسق استنباطى يبدأ من فروض معينة لينتهى إلى نظريات ناتجة عن هذه الفروض[٥] . ويقول « رسل » إن قضايا الرياضة تتخذ صورة منطقية من نوع ق يلزم عنها ك[٦] ... علمًا بأن كلا من ق ، ك لا تشتمل على ثوابت غير الثوابت

---

(١) جيمس جينز ، الفلسفة والفيزياء ، صفحة ٧٢ .

(٢) المرجع السابق ، صفحة ٧٢ — ٧٣ .

(٣) د. محمد مهران ، د. حسن عبدالحميد ، فى فلسفة العلوم ومناهج البحث ، القاهرة، ١٩٧٨، صفحة١٤٨ .

(٤) د. محمد مهران ، د. حسن عبدالحميد ، فى فلسفة العلوم ومناهج البحث ، القاهرة ، ١٩٧٨ ، صفحة١٤٨ .

(٥) المرجع السابق ، الموضع نفسه .

(٦) رسل ، أصول الرياضيات ، ترجمة د . محمد مرسى أحمد ود . أحمد فؤاد الأهوانى ، القاهرة ، دار المعارف ، ١٩٦٥ ، الجزء الأول ، صفحة ٨ .

المنطقية »[1] وهذا القول وإن كان يلقى الضوء على الخاصية السابقة لقضايا الرياضة وهو كونها قضية لزومية ، فإنه يشير إلى خاصية جديدة من خواص الرياضة وهو أنها تشتمل على متغيرات لا على ثوابت غير الثوابت المنطقية .

يتضح مما سبق أن القضية التحليلية « قبلية » ما فى ذلك إشكال ولا خلاف ، والقضية التركيبية « بَعْدية » لأن تحقيق صدقها يتطلب مراجعة الواقع ، وهى مراجعة قد تنتهى بتأييدها أو بتفنيدها ، ولكن هل يمكن للقضية التركيبية – وهى قضية اخبارية لأنها تخبرنا بجديد – أن تكون قبلية كذلك ؟ أى هل يمكن الحكم على قضية اخبارية بالصدق الضرورى اليقينى من مجرد النظر إلى تكوينها ، كما نفعل فى القضية الرياضية ؟ يجيب أنصار الوضعية المنطقية عن هذا السؤال بالنفى ، وأما كنت Kant فليس جوابه عنه بالإيجاب فحسب ، بل انه يسلم بهذا الإيجاب تسليمًا – سبق أن أوضحناه – كما لو كان الأمر بديهية واضحة بذاتها ، ثم يتساءل كنت بعد ذلك : « كيف أمكن للقضية التركيبية أن تكون معرفتها قبلية ؟ » ولقد جاءت فلسفته إجابة عن هذا السؤال[2] .

ويؤكد أصحاب الوضعية المنطقية استحالة الجمع بين الخبر وضرورة الصدق فى قضية واحدة ، فإذا كانت القضية تركيبية (إخبارية) فهى ليست ضرورية الصدق، بل انها تكون فى هذه الحال احتمالية، إذ يحتمل أن نراجعها على الواقع فإذا هى باطلة ، وإذا كانت القضية ضرورية الصدق فهى إذن فارغة من الخبر وهى تكرار وتحصيل حاصل ، أما كَنْت فرأيه أن القضايا الرياضية وقضايا العلم الطبيعى سواء فى أنها ذات مضمون خبرى ، وأنها فى الوقت نفسه ضرورية الصدق ، ومعرفتنا بها هى معرفة قبلية ، لا تستدعى مراجعة الواقع الخارجى فى تحقيقها . ومن الأسس التى يبنى عليها كَنْت وجهة نظره هذه أن بديهيات الهندسة ليست تحصيل حاصل ، إذ فيها من المضمون ما يطابق وقائع العالَم الخارجى، ومع ذلك فهى ضرورية الصدق ، ومعرفتنا بذلك الصدق قبلية ، ومن ثم جاز أن نستدل منها نظريات يقينية يمكن تطبيقها على العالَم الطبيعى[3] .

---

(١) المرجع السابق ، صفحة ٩ .

(٢) د . زكى نجيب محمود ، نحو فلسفة علمية ، صفحة ١٧٠ .

(٣) المرجع السابق ، صفحات ١٧٠ – ١٧١ .

لقد انزلق كَنْت إلى مثل هذا الموقف المضطرب لأنه لم ينتبه إلى نقطة منهجية هامة – كشفت اللثام عنها الهندسات اللا أقليدية التى ظهرت بعد وفاة كنت بعشرين عامًا[1] – وهى أن الاهتمام بمطابقة أو عدم مطابقة قضايا الهندسة لوقائع العالم الخارجى يخرجنا من مجال الرياضة البحتة إلى مجال الهندسة الفيزيائية[2] . ولقد أدى ظهور هندسات لا أقليدية إلى التمييز بين نوعين من المكان : المكان الرياضى ، والمكان الفيزيائى[3] . وهذا ما سنوضحه فى الصفحات التالية .

(١٠)

الهندسية الأقليدية :

شيد أقليدس Euclid (عاش فى النصف الثانى من القرن الثالث قبل الميلاد) نسقه الهندسى ، بأن وضع عددا قليلا من البديهيات[4] الهندسية ، استنبط منها المبرهنات (أو النظريات) المترتبة عليها[5] . وتتمثل أهمية الهندسية الإقليدية فى دلالتها العملية ، إذ تتلاءم مع الواقع ، مما منحها يقينًا لم يحرزه أى علم من قبل ، فمن عدد محدود من البديهيات الواضحة بذاتها تم تشييد نسق نسلم بصدقه دون تحفظ ، وعن طريق التأليف الحاذق بين تلك البديهيات وحدها ودون إضافة أية بديهيات جديدة إليها أنجز هذا النسق بكامله ، وذلك باستخدام استدلالات منطقية مما جعل المبرهنات (أو النظريات) اللازمة عن البديهيات تبدو فى بعض الأحيان ، وكأن لها نفس يقين البديهيات[6] . وهكذا أضحت الهندسة أنموذج العلم الذى يبتغى الدقة البالغة[7] .

---

(١) على الرغم من أن الفيلسوف الاسكتلندى ديفيد هيوم كان يكبر كَنْت بثلاثة عشر عامًا ، وتوفى قبل ظهور كتاب كَنْت « نقد العقل المجرد » ، نقول على الرغم من هذا استطاع أن يميز بين قضايا المنطق والرياضة من جهة وقضايا الواقع من جهة أخرى ، مؤكدًا أن القضايا التى تعبر عن أمور الواقع ليست ضرورية .

(٢) Reichenbach , H . , The Philosophy of Space & Time , New York , 1958 , P .6 .

(٣) Ibid . , P .6 .

(٤) يميز إقليدس بين البديهيات Axioms والمصادرات postulates والتعريفات Definitions ولكنّا نعتزم – فى هذا الفصل – إدراج كل هذه التصورات تحت اسم « البديهيات » .

(٥) Reichenbach , H . , The Philosophy of Space & Time , P .1 .

(٦) Ibid . , P .1 .

(٧) Ibid . , P .1 .

ولقد وضع الفلاسفة – فى كل العصور – المنهج الهندسى نصب أعينهم عند صياغتهم لنظرياتهم الفلسفية[١] .

لقد ظلت الهندسة حوالى ألفى عام ، على نفس الصورة الأصلية التى صاغها بها اقليدس[٢] . وبدت بديهيات هذه الهندسة طبيعية وواضحة إلى حد بدت معه حقيقتها أمرا لا يتطرق إليه شك[٣] . فالمكان الطبيعى وما يوجد به من أشياء شواهد على صدق نظريات إقليدس . وعلى الرغم من أن أقليدس لم يستمد بديهياته من الخبرة ، فإن هذه البديهيات وكل ما يترتب عليها من مبرهنات (نظريات) كانت متطابقة مع الواقع فيكون معنى ذلك أن ما قد صدق صدقًا عقيًا مجردًا وجد أنه كذلك صادقًا صدقًا تطبيقيًا على الواقع . وهنا نشأ سؤال كَنْت : كيف أمكن لمثل هذا التوافق أن يكون ؟ والخطأ هنا هو فى الاعتقاد بأن بديهيات الرياضة ونظرياتها منطبقة حتمًا على الواقع الخارجى ، فقد أثبتت نتائج البحث الرياضى – منذ منتصف القرن التاسع عشر – أن بديهيات إقليدس يمكن تغييرها ، واستبدال غيرها بها ، والوصول بعد ذلك إلى نظريات غير نظرياته ، دون أن يكون معنى هذا التغيير خطأ فى هندسة أقليدس ولا خطأ فى هندسة تقام على بديهيات غير بديهياته وتنتهى إلى نظريات غير التى انتهى هو إليها ، ذلك لأن الصدق فى الرياضة هو صدق اتساق لا صدق تطابق ، فيكفى أن يكون البناء الرياضى متسقًا مقدماته مع نتائجه ، مهما تكن تلك المقدمات ، لنقول عنه إنه بناء صحيح[٤] .

لقد نظر كَنْت إلى قضايا الهندسة الإقليدية على أنها قضايا ضرورية لأنها تعبر عن خواص المكان الحقيقى الوحيد ، فالمكان وفقًا لهندسة إقليدس له ثلاثة أبعاد ، والمكان عمومًا – طبقًا لما يقول به كَنْت – لا يمكن أن يكون له أكثر من ذلك ، وإن كان هذا المكان عند كَنْت ذاتيًا فى الذهن البشرى ، وليس واقعيًا فى العالَم الخارجى كما عند إقليدس ، وهذا هو الفارق بين الموقفين ، ولكن هذا الفارق لا يؤثر فى كون تلك المبادئ الهندسية هى قضايا حقيقية معبرة مباشرة عن خصائص المكان ، سواء أكان فى الخارج (إقليدس) أم فى الذهن (كَنْت)[٥] .

---

(١) Ibid., P.1.

(٢) Reichenbach, H., From Copernicus to Einstein, P. 114.

(٣) ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ١١٧ .

(٤) د . زكى نجيب محمود ، نحو فلسفة علمية ، صفحة ١٧١ .

(٥) د . محمد ثابت الفندى ، فلسفة الرياضة ، صفحة ٤٩ .

ولقد تحدث المناطقة المعاصرون عن تصور إقليدس الخاص بطبيعة النسق الاستنباطى بقصد تمييزه عن تصور المحدثين فوصفوه بأنه « نسق يقينى استنباطى » Système categorico - déductif والمقصود بهذه التسمية أبراز كلمة « يقينى » التى تشير إلى الفكرة المميزة لتصور القدماء ، وهى أن البديهيات التى يستند إليها النسق « يقينية » أى مطابقة للواقع الخارجى ، وتبعا لذلك تكون أيضا القضايا المشتقة منها بالبرهان (النظريات) يقينية كذلك . ولذا حكم فيلسوف مثل كَنْت بأن الهندسة الأقليدية هى الوحيدة الممكنة للإنسان لأن قضاياها ضرورية[1] .

ولكن التصور المعاصر للنسق الاستنباطى لا يرى هذه المطابقة ولا هذه الضرورة ، إذ يعتبر البديهيات مجرد فروض[2] أو أوضاع نتواضع عليها ولا صلة لها بالواقع الخارجى أو المكان الفيزيائى ، كما أنها ليست ضرورية ضرورة عقلية ، وكل ما تمتاز به هو أنها يجب أن تكون غير متناقضة فيما بينها[3] بحيث يمكنها أن تنتج طائفة من القضايا المشتقة أو النظريات التى لا تتناقض فيما بينها . وهذا التصور لا يسمح بالطبع بالتمييز بين مجموعة بديهيات وأخرى ، فكلها مجرد فروض أو أوضاع نتفق عليها . ومن ثم جاء اسمه ، فالمناطقة المحدثون يصفون هذا التصور الجديد بأنه « نسق فرضى استنباطى » . إن هذا التصور الجديد للنسق الاستنباطى هو الذى مكّن الرياضيين المحدثين من وضع أيديهم على أوجه النقص الشديد فى نسق أقليدس الهندسى ، فقد تبين للرياضيين أن نظريات أقليدس لا يمكن أن تنتج من مقدماته الأولية وحدها ، لأن تلك المقدمات ناقصة نقصًا ذريعًا[4] .

(١١)

الهندسات اللا إقليدية :

أرادت الفلسفة النقدية بيان أن هندسة إقليدس – ولم يكن يُعرفَ غيرها فى عصر كَنْت – هى الهندسة الوحيدة والضرورية من حيث هى معبرة عن خواص المكان المعطى لنا فى

(١) د . محمد ثابت الفندى ، فلسفة الرياضة ، صفحة ٤٩ .

(٢) المرجع السابق ، الموضع نفسه .

وأيضا : Reichenbach , H . , The Philosophy of Space and Time , pp . 3 - 4 .

(٣) المرجع السابق ، الموضع نفسه .

(٤) المرجع السابق ، صفحة ٥٠ .

بنائنا العقلى ، وهى كى تثبت تلك الضرورة المعبرة عن ذلك المكان الوحيد رأت أنه يكفيها أن تبرر كيف أن كل أحكام الرياضة – وضمنها الهندسة – أحكام « تركيبية قبلية »[١] . وعلى هذا لا يمكن أن تقوم – من وجهة نظر كَنْتْ – هندسة أخرى غير الهندسة الإقليدية ؛ فهى الهندسة بالذات ، لأن ضرورتها مفروضة علينا بطبيعة تركيبنا الذهنى ، فالعيان الخالص للمكان هو أساس علم الهندسة – كما سبق أن ذكرنا – ولكن إذا كان هذا العيان يفسر لنا الهندسة الإقليدية ، فإنه لا يمكن أن يفسر لنا الهندسة اللا إقليدية[٢] . إن المكان الإقليدى ليس شكلا مفروضا قبليا « على ذهننا ما دمنا نستطيع تخيل المكان اللا إقليدى[٣] .

ومع بداية القرن التاسع عشر قام علماء الرياضة بما يسمى حركة « النقد الداخلى » ، وهى حركة فكرية عند رياضى أوائل القرن الماضى جعلتهم ينصرفون عن التفكير فى الاستزادة من الاكتشافات الرياضية والتوجه نحو فحص ونقد نظرياتهم الرياضية القائمة بقصد التثبت منها ومن سلامة براهينها[٤] . ولقد ظهرت على السطح مشكلة فرضت نفسها وهى تسويغ صدق تلك البديهيات التى يبدأ بها النسق الرياضى . إن تبرير صدق البديهيات يمثل ، فى الواقع ، المشكلة الأساسية لكل علم[٥] .

ولقد ظل نقد نسق البديهيات الخاص بالهندسة الإقليدية يُعالَج داخل إطار العلوم الرياضية ، ولقد أدى التوسع فى هذا النقد إلى كشوف متميزة[٦] . ولقد كانت نقطة البدء التى أنطلق منها النقد هى البديهية الخامسة عند إقليدس[٧] والتى تنص على أنه :« إذا قطع خط مستقيم خطين مستقيمين آخرين بحيث كان مجموع الزاويتين الداخلتين الموجودتين من جهة واحدة أقل من قائمتين ، فإن المستقيمين المذكورين أو امتدادهما يتلاقيان » . وتسمى المشكلة الناجمة عن هذه البديهية « بمشكلة التوازى » . فلقد أدرك الرياضيون منذ زمن طويل بأن تلك البديهية ليست واضحة كغيرها ،

(١) د . محمد ثابت الفندى ، فلسفة الرياضة ، صفحى ٦٦ .

(٢) د . نازلى اسماعيل حسين ، النقد فى عصر التنوير ، صفحة ١٥٧ .

(٣) هنرى بونكاريه ، قيمة العلم ، صفحة ٤٤ .

(٤) د . محمد ثابت الفندى ، فلسفة الرياضةن صفحة ٥٤ .

(٥) Reichenbach . , H . , The Philosophy of Space and TimeK PP . 1-2 .

(٦) Reichenbach , H . , The Philosophy of Space and Time , P .2 .

(٧) Ibid . , PP . 2- 3 .

وحاولوا إقامة البرهان على صحتها كنظرية من النظريات المبرهنة على أساس البديهيات الأخرى ، أو بقبول بديهيات جديدة أكثر وضوحًا تنتجها[1] .

ولقد ظلت مشكلة التوازى تشغل الرياضيات طوال ما يزيد على ألفى عام قبل أن يتم التوصل إلى حل لها . فبعد حوالى عشرين عاما من وفاة كَنتْ ، اكتشف رياضى مجرى شاب ، هو جون بولياى Bolyai (١٨٠٢ – ١٨٦٠) ، أن بديهية التوزاى ليست عنصرًا ضروريًا فى الهندسة ، فشيّد هندسة تخلى فيها عن بديهية التوازى وأحل محلها بديهية جديدة تقول بوجود أكثر من مواز واحد لمستقيم معين من نقطة معينة[2] . ويقال إن الرياضى الألمانى جاوس Gauss(١٧٧٧ – ١٨٥٥) قد توصل فى نفس الوقت تقريبًا إلى فكرة مشابهة ولكنه أحجم عن نشرها[3] . ولكن الرياضى الروسى لوباتشفسكى Lobachevski(١٧٩٠ – ١٨٥٦) كان أول من نشر أبحاثه فى تلك الهندسة عام ١٨٢٨ ، فعرفت باسمه تلك الهندسة التى اكتشفها جاوس من قبل[4] .

ولكن هذه الأبحاث لم تثر اهتمامًا كافيًا بخطر النتائج التى توصل إليها هؤلاء ، وإنما تم ذلك حين نشر الرياضى الألمانى ريمان Riemann(١٨٢٦ – ١٨٦٦) رسالة بعنوان « حول الفروض التى تقوم على أساسها الهندسية » ظهرت سنة ١٨٥٤ . فلفت النظر إلى إمكان وجود هندسات لا إقليدية . ومن هذا التاريخ نمت الأبحاث والدراسات المتعلقة بهذه الهندسات الجديدة[5] . ولقد بدت هندسة ريمان فى بادئ الأمر غير معقولة على الاطلاق وفارغة من المعنى ، لاحتوائها على قضايا كتلك التى تقول إن مجموع زوايا المثلث أكثر من ١٨٠° ، أو إن العلاقة التى تربط محيط الدائرة بقطرها ليست هى : ط = ٣,١٤[6] . ومع ذلك ، فقد أثبتت الاختبارات الدقيقة أن هذه النظريات صحيحة تمامًا ، وأنها نسق فرضى استنباطى ، وأن على المرء أن يعتادها[7] .

---

(١) د . محمد ثابت الفندى ، فلسفة الرياضة ، صفحة ٥٤ .

(٢) ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ١١٨ .

(٣) Reichenbach , H. , The Philosophy of Space and Time , P.3 .

(٤) ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ١١٨ .

(٥) د . عبد الرحمن بدوى ، مناهج البحث العمى ، صفحات ٣٥ – ٣٦ .

(٦) Reichenbach , H . . From Copernicus to Einstein , P . 114 .

(٧) Ibid . , P . 114 .

إن الهندسة التى قال بها ريمان قَبِلَ فيها ، على خلاف اقليدس ، أن المستقيم لا يمتد إلى ما لا نهاية ، وإنما ينتهى حتما (وهذا عكس البديهية الرابعة عند إقليدس التى تقبل مد الخط إلى ما لا نهاية) ، كما يقبل فيها أيضًا أن كل مستقيمين على سطح واحد لابد يلتقيان فى نقطتين ، فلا توجد ، والحالة هذه ، مستقيمات متوازية بالمعنى الإقليدى . وعلى العكس من ذلك تقبل هندسة لوباتشفسكى عددًا لا ينتهى من المستقيمات المتوازية التى تمر كلها بنقطة واحدة خارج مستقيم ما[1] . وهكذا تحل كثرة من الهندسات محل النسق الإقليدى الواحد .

والنتيجة الهامة التى نخلص إليها مما تقدم فيما يختص بأسس الهندسة هى أن البديهية الخامسة مستقلة منطقيًا عن بقية بديهيات اقليدس[2] . وفكرة الاستقلال هذه هامة للغاية لأنها تسمح لنا بأن نستبدل البديهية الخامسة بغيرها ، بحيث إذا ضم بديل أو اكثر إلى البديهيات الأخرى تكونت هندسات مختلفة متتابعة القضايا أو النظريات . وهذا تغير جوهرى فى أسس الهندسة غير مسبوق ملئ باحتمالات أخرى للتغير[3] . ذلك لأنه نشأ بالطبع سؤال جديد وهو : هل يمكن غحداث تغيرات أخرى فى أسس الهندسة بحيث ينشأ مزيد من الهندسات المنتظمة القضايا ؟ مثلا هل يمكن وضع بديل أو أكثر لبديهية أو لبديهيات أخرى ، أو هل يمكن قبول بديهيات جديدة فتنشأ هندسات جديدة ؟ ذلك هو السؤال الذى سيطر على كل الأبحاث التالية فى الهندسة والذى لقى إجابة إيجابية أيضًا[4] .

ولكى نلقى ضوءا على مثل تلك الإجابة دون أن ندخل فى تفاصيل فنية فى الرياضة ذاتها تبعدنا عن هدفنا فى تركيز الكلام حول المنهج والأسس ، نشر إلى أن الهندسة الإقليدية وهندسة لوباتشفسكى وريمان اللا إقليدية هى هندسات قياسية metrical geometries والسؤال الآن : هل توجد هندسات غير قياسية non-metrical geometries وهذا السؤال الأخير له أهمية لأنه يقودنا إلى الكلام عن « الهندسة الكيفية qualitative geometry »[5] ،

(١) د . محمد ثابت الفندى ، فلسفة الرياضة ، صفحة ٥٦ .
(٢) المرجع السابق ، صفحة ٥٨ .
(٣) المرجع السابق ، صفحات ٥٨ – ٥٩ .
(٤) المرجع السابق ، صفحة ٥٩ .
(٥) المرجع السابق ، صفحة ٦٠ .

وقد أُطلِقَ عليها هذا الاسم لأن فكرة الكم تأتى فى المقام الثانى بالنسبة للكيف الشكلى فى هذه الهندسات غير القياسية . ومع ذلك فإن فكرة الكم لم تتلاش نهائيًا لأننا لا نستطيع أن نعرف مثلاً أن خطاً ما هو مستقيم أم غير مستقيم إلاَّ إذا أجرينا قياسًا[1] .

ولكن هناك نوعًا آخر من الهندسة ذات خواص خالية من كل فكرة عن القياس ، والبحث فى هذه الخواص هو موضوع « هندسة الوضع » Geome-try of situation ولقد قام بدراسة هذه الهندسة العديد من العلماء وعلى رأسهم ريمان . وفى هندسة الوضع نغض الطرف عن كل اعتبار للكم[2] ، على سبيل المثال إذا لاحظنا أن النقطة (ب) توجد بين (أ) و (جـ) ، على خط ، فإننا نكتفى بهذه الملاحظة ، ولا هتم بمعرفة ما إذا كان الخط (أ ب جـ) مستقيمًا أو منحنيًا ، ولا ما إذا كانت المسافة (أ ب) مساوية للمسافة (ب جـ) ، أو أكبر منها مرتين . وتمتاز مبرهنات هذه الهندسة بكونها تبقى صحيحة ، ولو أن الأشكال قُلِّدَت من طرف رسام عديم المهارة وبشكل قد يشوه كل الأبعاد ويبدل المستقيمات بخطوط ملتوية تقريبا . وبتعبير رياضى : فإن المبرهنات لا يفسدها أى تحوّل مرقم[3] .

ولقد أمكن إيجاد طريقة عامة لمعرفة مثل هذه الهندسات القياسية وغير القياسية عندما أدخل ريمان وجراسمان Grassmann فى وقت واحد تقريبًا فكرة المكان ذى الأبعاد (ن) أى له أكثر من ثلاثة أبعاد ، كأن تكون أربعة (هندسة ريمان)[4] ، وقد تكون غير متناهية . هذه الفكرة – فكرة المكان ذى الأبعاد ن (مهما كان عدد ن) – لعبت دورًا هامًا فى الأبحاث اللاحقة الخاصة « بكل الهندسات الممكنة »[5] . هذه الممكنات الهندسية كانت موضع اهتمام كثير من الرياضيين . ولقد عكف الرياضى الألمانى كلاين (فيليكس) Klein , F. (١٨٤٩ – ١٩٢٥) على تنسيق الهندسات الممكنة منطقيًا بحيث ننتقل من هندسة إلى أخرى حسب مبدأ معين مستعنًا فى ذلك

(١) د . محمد ثابت الفندى ، فلسفة الرياضة ، صفحات ٦٠ – ٦١ .

(٢) هنرى بوانكاريه ، قيمة العلم ، صفحة ٤٥ .

(٣) المرجع السابق ، الموضع نفسه .

(٤) د . محمد ثابت الفندى ، فلسفة الرياضة ، صفحة ٦١ .

(٥) المرجع السابق ، الموضع نفسه .

بالنظرية الجبرية المسماه نظرية المجموعات heory of groups فأنتهى إلى أن عدد تلك الهندسات الممكنة منطقيًا عدد لا ينتهى بالفعل ، وكل واحدة منها تقوم على البديهيات الخاصة بها[1] .

كما وضع الرياضى الفرنسى بوانكاريه (هنرى) Poincaré, H. (١٨٥٤-١٩١٢) «معجمًا» يساعد على ترجمة نظريات لوباتشفسكى بلغة اقليدية . وعلى ذلك ،فإذا كان من الممكن الاهتداء إلى تناقض فى بناء هندسة لوباتشفسكى ، فإن « المعجم » يتيح تحديد هذا التناقض فى بناء الهندسة الإقليدية . فمجال صحة الهندسة اللا إقليدية يعادل فى عمقه تمامًا مجال صحة الهندسة التقليدية ، أى الهندسة الإقليدية القديمة[2] . وإذن فقد بيّن بوانكاريه التكافؤ التام بين الهندسة الإقليدية والهندسة اللا إقليدية عند لوباتشفسكى ، من حيث الصدق. ومن هنا يكون السؤال عما إذا كانت إحداهما أصدق من الأخرى ، سؤالا أُسيء وضعه. ولذا فهو لا يرى أى معنى لمثل هذا السؤال، بل هو –فى رأيه– لايختلف عن التساؤل عما إذا كانت إحداثيات ديكارت صحيحة والإحداثيات القطبية باطلة. إن أية هندسة لايمكن أن تكون أصدق من الأخرى، وكل مايمكنها هو أن تكون أكثر بساطة[3].

خلاصة هذا أن مسألة « الحقيقة » التى يمكن أن ننسبها إلى قضايا هندسة ما أصبحت تعنى فقط عدم تناقض تلك القضايا فيما بينها ، ولا تعنى إطلاقًا المعنى القديم للحقيقة وهو مطابقة القضايا للواقع أو المكان الخارجى[4] .

إن هذا التصور الجديد للحقيقة الرياضية طعنة نجلاء لنظرية كَنَتْ فى العيان المكانى التى سيطرت طويلاً على الفكر الرياضى ، والتى رأت فى هندسة إقليدس الهندسة « الوحيدة والضرورية » بسبب تعبيرها عن خواص المكان أو مطابقتها له[5] ، ولا فرق عندنا بين من يرى أن المكان قائم فى العالَم الخارجى كالواقعيين جملة وعلى رأسهم نيوتن وبين من

(١) د . محمد ثابت الفندى ، فلسفة الرياضة ، صفحة ٦٢ .

(٢) بول موى، المنطق وفلسفة العوم ، ترجمة د. فؤاد زكريا ، القاهرة ، دار نهضة مصر، صفحات ١٤٣-١٤٤ .

(٣) المرجع السابق ، الموضع نفسه .

(٤) د . محمد ثابت الفندى ، فلسفة الرياضة ، صفحة ٦١ .

(٥) المرجع السابق ، الموضع نفسه .

يقول إن المكان عيان قبلي وجوده في الذهن الإنساني لا في العالَم الخارجي كما قال كُنت . إذ لا يهمنا هنا في الحقيقة أن يكون المكان خارجيا بالنسبة للفكر الإنساني أو قبليًا فيه ، وإنما يهمنا فقط أن نرى بوضوح كيف استقلت قضايا الهندسة عن المكان أيًا كان[1] ، ولم تعد تقاس الحقيقة فيها بمدى صلتها بالمكان أو مطابقتها له وإنما تقاس فقط بميزان منطقي خالص هو عدم تناقضها فيما بينها في داخل كل هندسة على حده . هذا هو معنى الحقيقة الذي أدت إليه نشأة الهندسات وتطورها نتيجة لحركة النقد الداخلي التي كانت البديهية الإقليدية الخامسة نقطة الانطلاق فيها[2] .

وها نحن نرى الآن كيف تنهار الفلسفة الرياضية عند كنت بعد أن عرفنا أن المكان ليس واحدًا ، إذ هناك من الأمكنة ما أبعاده (ن) ، ثم بعد أن عرفنا أن الهندسة الإقليدية ليست الا واحدة من عدد لا ينتهي من الممكنات الهندسية ، ثم أيضا بعد أن عرفنا أن الحقيقة الهندسية تعني اتساق أو انسجام مجموعة من القضايا غير المتناقضة التي تستنبط من عدد من البديهيات ، ثم أخيرًا بعد أن علمنا أن البديهيات تختلف من هندسة إلى أخرى ، ولا يصح أن ننسب اليها صفة الحقيقة بمعناها القديم أي المطابقة لخواص مكان ما ، لأننا لا نعلم أية مجموعة من البديهيات حقيقية بهذا المعنى[3] ، وإلا جرّنا هذا إلى مجال مختلف وهو مجال الهندسة الفيزيائية – وهو موضوع القسم التالي – ، أما في مجال الرياضة البحتة ، فإن كل ما نستطيع أن ننسبه من معاني الحقيقة إلى أية مجموعة من مجموعات البديهيات هو أنها مجموعة قادرة على تحمل عبء البرهان على عدد من القضايا المعينة دون تناقض بينها[4].

(١٢)

فلسفة جديدة للمكان :

كان الاعتقاد في أن الهندسة الإقليدية تعكس صفات كوننا الواقعي ، هو الاعتقاد السائد قبل ظهور نظريات اينشتين في النسبية ، ولكن عندما بدأت النظرية النسبية العامة

---

(١) المرجع السابق ، صفحة ٦٤ .

(٢) المرجع السابق ، الموضع نفسه .

(٣) د . محمد ثابت الفندي ، فلسفة الرياضة ، صفحة ٦٦ .

(٤) المرجع السابق ، الموضع نفسه .

تُطَبق ، تبين أن من الممكن التعبير عنها عن طريق هندسة أخرى لا إقليدية (هي هندسة ريمان)[1] ، فلقد اتفقت نظرية النسبية العامة مع هندسة ريمان فى القول بأن المكان رباعى الأبعاد ، وأدخلت نظرية النسبية الخاصة فكرة « الزمن » إلى علم الهندسة ، أما فكرة « الجاذبية » قد شغلت مكانة خاصة فى نظرية النسبية العامة ، كما كشفت هذه النظرية عن أن الصفات الهندسية للعالَم فى موضع ما ولحظة معينة تتحدد بمجال الجاذبية فى هذا الموضع ، وعلى ذلك فإن الصفات الهندسية للعالَم تتحدد بتوزيع الكتل المتجاذبة . وقد اقتصر تأثير خصائص الزمن على هندسة الأجسام المتحركة ، أما بالنسبة لمجال الأجسام الساكنة فظلت هندسة إقليدس محتفظة بصدقها فى هذا المجال . من هنا فإن تحديد المكان الواقعى أى المكان الفيزيائى لعالَمنا ، من بين الأمكنة المحتملة ، هو مهمة تضطلع بها الفيزياء ، وتتحقق هذه المهمة بوسائل تجريبية[2] .

إن من الواجب التمييز بين الهندسة الرياضية والهندسة الفيزيائية . فهناك ، من وجهة النظر الرياضية ، كثير من النُسُق الهندسية ، وكل منها متسق منطقيًا ، وهذا كل ما يتطلبه الرياضى ، فهو لا يهتم بحقيقة البديهيات ، وإنما بعلاقات اللزوم بين البديهيات والمبرهنات (أو النظريات) المشتقة منها . فالقضايا التى تقول بها الهندسة تتخذ صورة « إذا كانت البديهيات صحيحة ، كانت النظريات صحيحة » . غير أن علاقات اللزوم هذه تحليلية ، تتحقق صحتها بواسطة المنطق الاستنباطى . وعلى ذلك فإن الهندسة الرياضية ذات طبيعة تحليلية ، ولا تؤدى الهندسة إلى قضايا تركيبية إلا عندما تفكك علاقات اللزوم ، وتؤكد البديهيات والنظريات على حده[3] . وعندئذ تقتضى البديهيات تفسيرًا بواسطة تعريفات إحداثية co-ordinaive definitions وبذلك تصبح قضايا من موضوعات فيزيائية ، وعلى هذا النحو تصبح الهندسة نسقًا يصف العالَم الفيزيائى . غير أنها فى هذا المعنى لا تكون قبلية ، بل تكون ذات طبيعة تجريبية . فليس ثمة عنصر تركيبى قبلى فى الهندسة ، إذ أن الهندسة إما أن تكون قبلية ، وعندئذ تكون هندسة رياضية تحليلية ، وإما أن تكون تركيبية ، وعندئذ تكون هندسة فيزيائية وتجريبية . وهكذا تؤدى أعلى درجات تطور الهندسة إلى انحلال المعرفة التركيبية القبلية[4] .

---

(١) بول موى ، المنطق وفلسفة العلوم ، صفحة ١٤٥ .

(٢) Eeichenbach , H . , The Philosophy of Space and Time . PP . 10-11 .

(٣) ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ١٢٨ .

(٤) المرجع السابق ، صفحة ١٢٩ .

لقد اقتضى وجود كثرة من الهندسات ضرورة ظهور نظرة جديدة إلى مشكلة هندسة العالَم الفيزيائى . فما دامت هناك واحدة فقط ، هى الهندسة الإقليدية ، لم تكن هناك مشكلة متعلقة بهندسة المكان الفيزيائى[1] . فقد كان من الطبيعى أن تعد هندسة إقليدس منطبقة على الواقع الفيزيائى ، لعدم وجود هندسة أخرى . غير أن الموقف تغير تمامًا باكتشاف كثرة من الهندسات ، فعندما يصبح للرياضى الخيار بين هندسات كثيرة ، تُثار مشكلة : أى هذه الهندسات هى هندسة العالَم الفيزيائى ؟ وكان من الواضح أن العقل لا يستطيع الإجابة عن هذا السؤال ، وأن هذه الإجابة متروكة للملاحظة التجريبية[2] .

ولقد كان أول من لفت الأنظار إلى ذلك هو الرياضى الألمانى جاوس Gauss فبعد كشفه للهندسة اللا إقليدية ، حاول القيام باختبار تجريبى يتأكد بواسطته من هندسة العالَم الفيزيائى ، ومن أجل تحقيق هذا الغرض قام جاوس بقياس مثلث هائل الحجم ، ولقد تشكلت رؤوس زوايا هذا المثلث بثلاثة جبال : جبل بروكين Brocken فى مدينة هيرز HarzKوجبل أنسالسبورج Inselsberg فى غابة ثيورنجن Thueringian وجبل هونهاجن Honehagen بالقرب من جوتنجن Goettingen[3]. ولقد كانت كل قمة من قمم هذه الجبال الثلاثة تقع على مرمى البصر من الأخرى ، وذلك فى حالة استخدام المنظار المقرِّب . ولقد قام جاوس بقياس مجموع زوايا هذا المثلث الضخم ، وبحث عما إذا كان مجموع هذه الزوايا يختلف عن ١٨٠ درجة ، ولكنه لم يجد انحرافًا يُذكر[4] . ومع ذلك اعتقد بعض الرياضيين والفيزيائيين منذ ذلك الوقت أنه سوف يظهر انحراف فى المثلثات الكبيرة فى يوم ما عندما نستخدم وسائل أكثر دقة[5] .

إن السؤال عن الهندسة التى تلائم عالَمنا الفيزيائى لا يمكن الإجابة عنه إلاَّ بالبحث التجريبى . وبهذا المعنى يكون السؤال عن هندسة المكان الفيزيائى سؤالاً تجريبيًا ، وبهذا المعنى أيضا تعد تجربة « جاوس » دليلاً تجريبيًا . وهكذا فإن المعنى التجريبى للهندسة يقتضى أن نعبر عن التركيب الهندسى للعالَم الفيزيائى بإضافة شروط معينة . ويمكن

(١) المرجع السابق ، صفحة ١١٩ .

(٢) المرجع السابق ، صفحات ١١٩--١٢٠ .

(٣) Reichenbach, H. From Copernicus to Einstein P.115.

(٤) Ibid., P. 115.

(٥) Ibid., P. 115.

توضيح المعنى التجريبى للهندسة بالإشارة إلى مفاهيم أخرى ، فإذا قال أحد سكان نيويورك « إن الشارع الخامس على يسار الشارع الرابع » فإن هذه العبارة لا تكون صحيحة ولا باطلة ما لم يحدد الاتجاه الذى ينظر منه إلى هذين الشارعين . أى أن العبارة الكاملة « الشارع الخامس على يسار الشارع الرابع منظورًا إليهما من الجنوب » هى وحدها القابلة للتحقيق ، وهى تعادل عبارة « الشارع الخامس على يمين الشارع الرابع منظورًا إليهما من الشمال » . وهكذا فإن المفاهيم النسبية ، مثل « على يسار » و على يمين » تصلح تماما للاستخدام فى صياغة المعرفة التجريبية ، ولكن من الواجب الحرص على أن تكون الصياغة مشتملة على نقط الإشارة . وبهذا المعنى نفسه تكون الهندسة تصورًا نسبيًا . فنحن لا نستطيع الكلام عن هندسة العالَم الفيزيائى ، إلا بعد أن نكون قد قدمنا تعريفًا احداثيًا للتطابق . وعلى هذا الشرط يمكن إصدار قضية تجريبية عن هندسة العالَم الفيزيائى[1] .

إن الهندسة الطبيعية للمكان الموجود فى بيئتنا ، هى إقليدية ، وذلك فى حدود الدقة التى يمكننا التوصل إليها[2] ، أو بعبارة أخرى فإن الأجسام الصلبة والأشعة الضوئية فى بيئتنا تسلك وفقًا لقوانين إقليدس . ولو كانت تجربة جاوس قد أفضت إلى نتيجة مختلفة ، أى لو كانت قد كشفت عن انحراف عن العلاقات الإقليدية ، يمكن قياسه ، لكانت الهندسة الطبيعية لبيئتنا الأرضية مختلفة . ولقد توصل أينشتين من نظريته النسبية العامة إلى النتيجة القائلة إن الهندسة الطبيعية للمكان فى الأبعاد الفلكية هندسة لا إقليدية . وهذه النتيجة لا تتناقض مع قياس « جاوس » الذى يؤدى إلى القول إن هندسة الأبعاد الأرضية إقليدية ، إذ إن من الصفات العامة للهندسة اللا إقليدية أنها تكاد مماثلة للهندسة الإقليدية بالنسبة إلى المساحات الصغيرة ، والأبعاد الأرضية صغيرة بالقياس إلى الأبعاد الفلكية . فنحن لا نستطيع ملاحظة ما يحدث من انحرافات عن الهندسة الإقليدية عن طريق الملاحظات الأرضية[3] ، لأن الانحراف عن العلاقات الإقليدية دائما ما يكون صغيرًا وضئيلاً للغاية بحيث يستحيل تحديد هذا الانحراف بوسائل قياسنا المألوفة ، وحتى القياسات ؛ كذلك التى قام بها جاوس » ؛ لا تؤدى إلى إحراز نتائج إيجابية فى هذا المجال ، لأنها تتعامل

(١) ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ١٢٤ .

(٢) المرجع السابق ، صفحة ١٢٧ .

(٣) المرجع السابق ، الموضع نفسه .

دائمًا مع مسافات صغيرة للغاية . إن الانحرافات لا تكشف عن نفسها إلا فى المسافات الكونية[1] ، ويكشف مسار الأجرام السماوية ومسار أشعة الضوء بين هذه المسافات الكونية عن الطبيعة اللا إقليدية للمكان[2] .

إن الطابع اللا إقليدى للمكان لا يمكن الكشف عنه إلاَّ بالنسبة إلى مثلثات أكبر من ذلك المثلث الذى قاسه « جاوس » ، ما دام انحراف مجموع الزوايا عن ١٨٠ درجة يزداد بازدياد حجم المثلث ، ولو أمكننا أن نقيس زوايا مثلث تكون أركانه هى النجوم الثوابت الثلاثة ، أو المجرات الثلاث – وهو الأفضل – للاحظنا بالفعل أن مجموع زوايا المثلث يزيد عن ١٨٠ درجة . ولكن السفر إلى النجوم أو المجرات الثلاث هو أمر مستحيل استحالة فنية[3] ، وعلى ذلك فلابد لنا من الاكتفاء بالطرق غير المباشرة فى الاستدلال ، التى تدل ، حتى فى المرحلة الراهنة لمعرفتنا ، على أن الهندسة النجمية لا إقليدية[4] .

ولقد قام اينشتين بتقديم إضافة جديدة ، فأوضح أن سبب الإنحراف عن الهندسة الإقليدية هو – فى رأيه – قوى الجاذبية التى يرجع أصلها إلى كتل النجوم[5] . فالجاذبية هى المؤثر الرئيسى الذى يؤثر على الكتل التى تملأ المكان . إنها القوة الموجهة التى يخضع لها الضوء واليارادات القياسية والساعات . إن العلاقات البسيطة للمقاييس المكانية كما صيغت فى هندسة إقليدس لا تكون صحيحة إلا فى غياب مجال الجاذبية[6] . أما فى المسافات الهائلة بين كتل النجوم ، وفى مجاورة هذه الكتل الضخمة ، فإن المكان يتشكل ليتخذ أشكالاً منحنية لقوانين كالتى تقدمها الهندسة اللا إقليدية[7] . فعلى مقربة من النجم تكون الانحرافات أقوى مما هى فى الفضاء الواقع بين النجوم . وهكذا أثبت أينشتين وجود علاقة بين الهندسة والجاذبية . والحق أن هذا الكشف الهائل ، الذى أيدته قياسات أجريت خلال

---

(١) Reichenbach , H . , From Copernicus to Einstein , P . 119 .

(٢) Ibid . , P . 119 .

(٣) ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ١٢٧ .

(٤) المرجع السابق ، صفحة ١٢٨ .

(٥) المرجع السابق ، الموضع نفسه .

(٦) Reichenbach , H . , From Copernicus to Einstein , P . 119 .

(٧) Ibid . , P . 119 .

كسوف الشمس ، والذى لم يسبقه إلى توقعه أحد من قبله ، إنما هو تأييد جديد للطابع التجريبى للمكان الفيزيائى .

إن المكان ليس نوعًا من النظام يشيد به الملاحظ البشرى عالَمه ، وإنما هو نسق يحدد صيغة علاقات النظام التى تسرى بين الأجسام الصلبة المتحركة والأشعة الضوئية ، وبالتالى يعبر عن سمة عامة جدًا للعالَم الفيزيائى ، تكون أساس كل القياسات الفيزيائية الأخرى . فالمكان ليس ذاتيًا ، وإنما هو واقعى[١] . ويبدو هذا المكان الواقعى خاضعًا لقوانين الهندسة الإقليدية ، ويتم النظر إلى هذه القوانين باعتبارها قوانين أساسية عند تشييد المنازل وإقامة الطرق ، أو عند قياس مساحة الأرض لرسم الخرائط الطوبوغرافية لها [٢] . والقول بواقعية المكان الذى يحتوى على الأشياء والأجسام هو النتيجة الى يؤدى إليها تطور الرياضة والفيزياء الحديثتين[٣] .

ولكن ما زال أمامنا سؤال ينبغى الإجابة عنه ، وهو السؤال عن التصور البصرى Visualization فكيف نستطيع أن نتصور العلاقات اللا إقليدية بصريًا بالطريقة التى يمكننا بها رؤية العلاقات الإقليدية ؟ قد يكون من الصحيح أن استطاعنا ، بواسطة صيغ رياضية ، أن نتعامل مع الهندسات اللا إقليدية ، ولكن هل يمكن أن تصبح هذه الهندسات فى أى وقت قادرة على أن تعرض علينا مثلما تعرض الهندسة الإقليدية[٤] ، أى هل سنتمكن من أن نرى قواعدها فى خيالنا مثلما نرى القواعد الإقليدية ؟

إن العرض السابق يتيح لنا أن نقدم إجابة مرضية عن هذا السؤال . فالهندسة هى هندسة بيئتنا الفيزيائية ، فلا عجب إذن أن أصبحت تصوراتنا البصرية مكيفة مع هذه البيئة ، ومتبعة بالتالى للقواعد الإقليدية . ولو تسنى لنا أن نعيش فى بيئة يكون تركيبها الهندسى مختلفًا إلى حدٍ ملحوظ عن الهندسة الإقليدية ، لتكيفنا مع البيئة الجديدة وتعلمنا كيف نرى مثلثات وقوانين لا إقليدية بنفس الطريقة التى نرى بها الآن تركيبات إقليدية .

---

(١) ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ١٢٨ .

(٢) Reichenbach , H. , From Copernicus to Einstein , P . 119 .

(٣) Ibid . , P . 114 .

(٤) ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ١٢٩ .

وعندئذ نجد من الطبيعى أن يكون مجموع زوايا المثلث أكبر من ١٨٠ درجة ، ونتعلم تقدير المسافات على أساس التطابق الذى تحدده الأجسام الصلبة فى ذلك العالم . ذلك لأن تخيل العلاقات الهندسية بصريًا يعنى تخيل التجارب التى نمر بها لو كنا نعيش فى عالَم تسرى عليه هذه العلاقات . ولقد كان الفيزيائى هلمولتس Helmholz هو الذى قدّم هذا التفسير للتخيل البصرى . وكان الفيلسوف من قبله قد ارتكب خطأ النظر إلى ما هو فى واقع الأمر نتاجًا للتعود على أنه قوانين للعقل . واستغرق الكشف عن هذه الحقيقة أكثر من ألفى عام ، ولولا جهد علماء الرياضة بكل ما لديهم من أساليب فنية معقدة ، لما أمكننا أبدًا أن نتخلص من العادات المتأصلة فينا ، وأن نحرر أذهاننا من قوانين العقل المزعومة[١] .

إن التطور التاريخى لمشكلة الهندسة إنما هو مثل بارز للإمكانات الفلسفية التى ينطوى عليها تطور العلم . فالفيلسوف الذى يزعم أنه كشف قوانين العقل قد أضر بنظرية المعرفة[٢] : إذ أن ما رآه قوانين للعقل ، كان فى واقع الأمر تكييفًا للخيال البشرى مع البناء الفيزيائى للبيئة التى يحيا فيها البشر[٣] .

(١) ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، صفحة ١٢٩ .

(٢) المرجع السابق ، صفحة ١٣٠ .

(٣) المرجع السابق ، الموضع نفسه .