

В. И. Спивак

ИНДУКТИВНЫЙ МЕТОД В ФИЛОСОФИИ НАУКИ УИЛЬЯМА УЭВЕЛЛА

У. Уэвелл был одним из самых интересных и оригинальных английских мыслителей XIX века. Сегодня он наиболее известен как историк и философ науки. В статье рассматриваются некоторые важные аспекты его научной концепции и теории индукции, основанной на философии, истории и методологии науки.

Ключевые слова: индукция, фундаментальная антитеза философии, фундаментальная идея, экспликация понятий, коллигация фактов, совпадение индукций.

V. Spivak

INDUCTIVE METHOD IN W. WHEWELL'S PHILOSOPHY OF SCIENCE

William Whewell was one of the most interesting and original scientist and philosopher in nineteenth-century Britain. He is most known today as the historian and philosopher of science. Some important aspects of his conception, based on the philosophy, history and methodology of science are considered in this article.

Keywords: induction, fundamental anti-thesis of philosophy, fundamental idea, explication of the notion, colleagiation of the facts, inductive coincidence.

Английские логики XIX века внесли неоценимый вклад в развитие логики и философии науки. Имена Дж. Буля, У. Гамильтона, Ричарда Уэтли, У. Уэвелла, Де Моргана, Дж. Ст. Милля, Стэнли Джевонса, Джона Венна, Хью МакКолла, оригинальные системы, разработанные ими, «составляют эпоху в истории науки» [1, с. 55] и всегда будут привлекать внимание философов и методологов науки, логиков, математиков, специалистов в других областях научного знания. Выделим из этого списка выдающегося мыслителя Уильяма Уэвелла (1794–1866), одного из самых интересных, влиятельных и эрудированных кембриджских философов, методологов и историков науки середины XIX века. Этот английский мыслитель-энциклопедист наряду с Ч. Пирсом является самым цитируемым методологом XIX столетия, но, несмотря на это, серьезному, всестороннему научному анализу творчество Уэвелла как историка и философа науки не подвергалось. Более того, Уэвелла упрекают в отсутст-

вии оригинальности, в запутанности философских терминов, в упрощении идей Канта, которые он использует в своей теории познания, а между тем, У. Уэвелл — философ-методолог и философ-историк, очень интересен и современен. Мы постараемся хотя бы частично восстановить несправедливость по отношению к оригинальной концепции английского ученого и в данной работе рассмотрим его взгляды на науку и ее развитие, которое, по Уэвеллу, осуществляется индуктивно, то есть индукция часто понимается им как магистральный способ формирования науки в целом, начиная с прояснения фактов и идей, обобщения фактов и законов и заканчивая созданием ведущей теории. Также индукция часто определяется Уэвеллом как теория научного прогресса.

Итак, основным предметом научного исследования Уэвелла является наука, научное знание как таковое, целью — создание Всеобщего Метода научного познания, который, в общем смысле, и

является Индуктивным Методом построения научных теорий.

В данной работе мы рассмотрим теорию индукции английского мыслителя, объясняющую процесс развития науки в целом. Исследование науки, по Уэвеллу, предполагает философский, методологический и исторический анализ. Предмет исторического анализа — описание и исследование конкретных примеров прогрессивного развития различных наук — астрономии, геологии, физиологии, химии, минералогии и других. Отправной точкой исторических исследований ученого было рассмотрение истории науки как истории развития знания, знания как такового, независимого, от субъекта, эти знания получающего и от социальных условий развития науки. Уэвелл показывает, что история науки должна быть научной, теоретической, концептуальной, иначе она недостойна называться историей и оказывается только набором беспорядочных фактов и сведений. И когда история действительно становится концептуальной и теоретической, она фактически превращается в теорию познания, в философию, методологию и логику.

Предметом философского анализа науки является природа, особенность, структура научного знания, его фундаментальные противоположности (антитезы) и общая теория их синтеза [4, с. 33–100]. Предмет методологического анализа — новая научная концепция индукции, индукции, понимаемой как всеобщий метод научного познания, соответственно свою концепцию индукции он рассматривал как концепцию научного прогресса в целом [2, с. 151]. Таким образом, все эти уровни научного исследования английского мыслителя взаимосвязаны, предполагают друг друга, находятся в диалектическом единстве. Здесь необходимо отметить влияние на теорию познания Уэвелла немецких диалектиков,

прежде всего И. Канта, но это влияние, как справедливо отмечает В. А. Светлов, «не было абсолютным, и Уэвеллу удалось внести свой оригинальный вклад в решение тех проблем, постановку которых он заимствовал у немецких диалектиков» [2, с. 152].

Рассмотрим каждый из уровней научного исследования У. Уэвелла. Философский базис методологии Уэвелла — это объяснение фундаментальной противоречивости научного знания, обоснование всеобщности и необходимости научного знания и обоснование индукции как последовательного и прогрессивного синтеза фундаментальных противоположностей научного знания.

Согласно теории познания (философии) У. Уэвелла, все знание имеет как идеальную, или субъективную, так и объективную сторону. Это диалектическое положение о делении всякого знания на субъективную и объективную стороны, внутренняя противоречивость которых является источником непрерывного развития, Уэвелл называет Фундаментальной Антитезой философии. Формы проявления этой Антитезы разнообразны — это единство и противоположность субъективного и объективного, формы и материи, теории и фактов, дедукции и индукции, внутреннего и внешнего, идей и ощущений, рефлексии и восприятия, мыслей и вещей, истин опытных и необходимых. Знание рождается благодаря синтезу противоположностей, — так, только теоретический синтез фактов порождает научное знание, в котором различие между теорией и фактом становится условным и относительным. Если одна теория обогащается другой, то она (первая) становится фактом второй. «Часто усиленно подчеркивалось, что Теория и Факт — противоположности; и в этом противопоставлении заключается их правильное использование. Однако невозможно утверждать в

каждом случае с определенностью, что это — Факт, а не Теория; это — Теория, а не Факт <...> Факт или Теория, что видимые нами звезды вращаются вокруг полюса? Факт или Теория, что Солнце притягивает Землю? <...> Истинная Теория — это всегда некоторый Факт; а некоторый Факт — известная Теория» [4, с. 58–59].

Основу новой методологии научного познания Уэвелл видел в решении анти-тезы необходимого (априорного) и опытного (апостериорного) знания (истин). Реформируя И. Канта, английский философ источник необходимых и всеобщих элементов нашего знания видит не в априорных формах рассудка, а в идеях. В отличие от Канта, идеи у Уэвелла не предшествуют ощущениям, а не отделяются от них, первоначально они не осознанны и в отвлеченные понятия формируются исторически, длительным путем научного познания. Уэвелловское понятие «идей» охватывает кантовские априорные формы как опыта, так и рассудка, но не сводится только к ним. Его идеи — это, по сути, те фундаментальные принципы, которые лежат в основе деления научного познания на отдельные науки. Так, Пространство — Фундаментальная Идея геометрии, Причина — Фундаментальная Идея механики, Субстанция — химии. Развитие любой науки — это развертывание лежащей в основании ее идеи, но развертывание и понимание содержания любой Фундаментальной Идеи может происходить лишь в процессе реального развития той науки, концептуальное единство которой она обосновывает.

Уэвелл считает множество основных идей открытыми и дополняющимися в процессе развития науки, в этом прежде всего и состоит его диалектический подход к эволюции научного знания. Заметим, что Уэвелл, в противоположность Канту, не дает полный перечень Фундаментальных Идеи (их **относительно**

полный перечень дан им в «Новом Восстановленном Органоне, книга II, гл. IX). Итак, «Фундаментальные Идеи — априорные истины, но они способны также получать и апостериорное обоснование, когда выражающие их науки достигают стадии зрелости. «Здесь Уэвелл принципиально расходится с Кантом, который, как известно, исключал всякую возможность апостериорного обоснования априорных форм чувственного созерцания и категорий рассудка» [2, с. 154].

Научное знание, как было показано выше, это единство всеобщего и необходимого (априорного) и эмпирического (апостериорного) знаний. Нужен их синтез, чтобы получить настоящее научное знание, который Уэвелл видит так: «В процессе прогрессивного развития науки оба элемента нашего знания непрерывно расширяются и модифицируются. Наблюдение и опыт обеспечивают постоянную аккумуляцию фактов, материала нашего знания, его объективного элемента. Размышление и дискуссия обеспечивают непрерывный рост идей: теории оформляются, материал знаний приобретает теоретическую форму; субъективный элемент знания развивается. Посредством необходимого совпадения объективного и субъективного элементов, материи и формы, теории и фактов каждый из этих процессов стимулирует и корректирует развитие другого; каждый элемент формирует и способствует становлению своей собственной противоположности» [4, с. 74–75]. Такой процесс прогрессивного развития науки, диалектический процесс прогрессивного синтеза противоположностей Фундаментальной Анти-тезы Философии, в результате которого формируется научное знание и совершаются научные открытия, У. Уэвелл называет *Индукцией*, науки, возникающие в результате такого процесса — индуктивными, а его теория индукции по сути и является его методологией.

Как видно, понятие индукции у Уэвелла очень отличается от традиционного, формально-логического. Функцией уэлловской индукции является, прежде всего, формирование науки в целом, начиная с прояснения ее фактов и идей, обобщения фактов и законов и заканчивая созданием ведущей теории. Таким образом, очень часто у Уэвелла термины «индукция», «метод научного познания», «процесс научных открытий», «теория научного прогресса» являются синонимами.

Понимая, что нельзя сформулировать универсальные и везде применимые правила нахождения истины, Уэвелл, тем не менее, в общем процессе индуктивного развития наук (процессе открытия) выделяет главные части интеллектуальной деятельности ученого:

1. Наблюдение сложных фактов, сводящееся к разложению их на более простые, и измерение последних.
2. Объяснение, прояснение (экспликация) понятий.
3. Обобщение (связывание) элементарных фактов с помощью этих понятий, позволяющих выразить общую зависимость в форме общего закона.
4. Проверка (верификация) индуктивного закона.

Особое значение имеет экспликация понятий, поскольку на этом этапе, как говорит Уэвелл, не присутствуют никакие методы, которые можно было бы выучить и затем ими пользоваться, некоторую помощь здесь могут оказать только общее образование и споры. Было бы очень трудно объяснить логически последовательно появление в голове Кеплера всех фантастических и невероятных догадок, с помощью которых он пытался объяснить движение планет. Можно только сказать, что всеми этими попытками Кеплера управляла основная мысль — что «должны существовать *какие-нибудь* числовые или геометрические от-

ношения между временами, расстояниями и скоростями обращающихся тел солнечной системы» [3, с. 534]. Смысл экспликации — конкретизация, модификация Фундаментальных Идей до тех пор, пока ученым не будет создано то объединяющее разрозненные факты в одно целое понятие, позволяющее сразу увидеть объединяющий эти факты закон, поскольку Фундаментальные Идеи обеспечиваются нашим разумом, но они не могут использоваться в своей внутренней форме.

Прогресс научной мысли разворачивает их, делая четкими и понятными. Экспликация — необходимое предисловие к открытию, и оно состоит частично в эмпирическом, частично в рациональном процессе. Ученые сначала пробуют выяснить и объяснить понятие в своем сознании, затем стремятся применить его к фактам, которые они до этого тщательно исследовали, чтобы определить, может ли это понятие, обобщающее факты, соответствовать закону. Если — нет, ученые используют этот опыт для дальнейшего выяснения понятия. Процесс объяснения понятий среди ученых обычно происходит в форме научных диспутов, дискуссий, в результате которых уточняются старые и изобретаются новые понятия. Этот этап считается завершенным, если создано понятие, наиболее подходящее для выявления объединяющей рассматриваемые факты закономерности. Но экспликация понятий, по Уэвеллу, это не только изобретение новых объединяющих факты понятий, но и уточнение и прояснение самой Фундаментальной Идеи, формулировка и анализ конкретных форм ее выражения и проявления в научном знании — понятий, аксиом и определений. Уэвелл объясняет, что владение ясными и соответствующими понятиями — главное необходимое условие для каждого шага в научном открытии. Экспликация понятий

как элемент индуктивного процесса исключает так называемые случайные открытия, основанные на «чистом», «независимом» от разума и теории наблюдении.

Следующий шаг на пути к истине — обобщение, или связывание элементарных фактов с помощью изобретенных и объясненных в процессе экспликации понятий. Этот этап Уэвелл называет «коллигацией». Экспликация понятий и коллигация фактов (объяснение и связывание) — процессы взаимосвязанные. Вместе они и образуют собственно индукцию исследователей, или механизм логики открытий. Напомним, что факт у Уэвелла — это противоположность теории, теория и факт — одна из форм проявления главной антитезы философии. Лишь их синтез порождает определенное знание. Факт заключает в себе объединяющие внешний материал идеи. Отсюда и «идеализация фактов», или интеллектуальный прогресс, происходящий по мере того, как развивается наука: то, что мы сначала утверждаем просто как факт, как действительность, становится потом, когда мы возвысились до объясняющих более общих положений (понятий) или теорий, неизбежным для нашей мысли выводом из добытых истин и в этом смысле утверждается уже как нечто необходимое.

Как же происходит этот переход? Коллигация фактов есть мыслительная операция сведения вместе определенного числа эмпирических фактов с помощью сверхиндуцирования (наложения) на них понятия, которое объединяет факты и делает их способными быть выраженными в соответствии с общим законом. Именно таким образом, после многих лет, потраченных Кеплером на то, чтобы подобрать в соответствии с наблюдениями Тихо Браге и своими собственными, а также с общим убеждением того времени, что все планеты Солнечной системы

движутся по кругу, круговую орбиту для Марса, известные точки марсианской орбиты были обобщены (связаны) Кеплером с использованием понятия эллиптической кривой, то есть понятием ясным, действительно объясняющим факты. В результате этого были открыты три закона планетных движений.

Следующая ступень процесса индуктивного развития наук — проверка (верификации) гипотез. Как уже говорилось выше, взгляд Уэвелла на индукцию открытий не имеет сходства со взглядом, утверждающим, что гипотезы могут быть и есть типично полученные с помощью простых догадок. Более того, Уэвелл явно отвергает гипотетико-дедуктивное положение о том, что гипотезы, полученные нерациональными догадками, могут быть подвержены соответствующей проверкой. Например, в его взгляде на дискуссию об учении естественной философии его друга Гершеля, Уэвелл спорит с последним, что проверка невозможна, когда гипотеза была получена не индуктивно. В зрелых работах он отмечает, что открытия делаются не какой-то случайной догадкой произвольного выбора и что новые гипотезы тщательно строятся из фактов. Что касается проверки индуктивного положения, представленного в виде гипотезы, то она, по Уэвеллу, состоит в объяснении наблюдаемых явлений; в предсказании явлений, которые еще не наблюдались, — явлений того вида, что и те, для объяснений которых была придумана гипотеза; в предсказании явлений другого вида, чем те, для объяснения которых гипотеза создавалась.

«Отличительная черта гипотез в том, что они могут быть полезными научными конструктами — связывать вместе разрозненные факты, даже если какая-то часть их концептуального содержания *неполна или просто ошибочна*. Учение древних греков об эпициклах находилось

в согласии с наблюдаемым движением звезд, но с теоретической точки зрения было ложным: планеты не вращаются вокруг неподвижно покоящейся Земли, и их орбиты не являются круговыми. Но неполные или ошибочные гипотезы, объясняя *некоторые* явления, не могут объяснить *все* явления даже одного вида. Иными словами, ложная гипотеза, в отличие от истинной, не способна к расширению области своей эмпирической систематизации, по крайней мере, согласно одному из трех условий успешной верификации» [2, с. 162].

Тремя условиями успешной верификации являются объяснение и два вида предсказаний, которые выше обозначены как этапы проверки гипотезы. На первом этапе гипотеза должна без каких-то добавлений и изменений объяснять все известные факты, то есть соответствовать уже имеющемуся эмпирическому знанию. Такая гипотеза принимается в качестве адекватной, но не дает гарантии истинности для других случаев.

Проверка становится особенно доказательной, утверждает Уэвелл, если мы не только объясняем гипотезой имеющиеся перед нами явления, но и предсказываем новые, и не только известные, но и неизвестные факты и явления, по крайней мере, одного вида. Такая гипотеза имеет универсальный характер. Наука постоянно прибегала к подобному приему, замечает Уэвелл. Когда предсказания оправдаются — это не может быть простой случайностью. Мы заключаем в таком случае, что предположение, из которого мы исходили, содержит в себе большую долю правды, что нам удалось в значительной мере осветить сокровенное в природе. Мы тогда не в состоянии смотреть на дело иначе и сомневаться в достоинствах испытуемого общего положения (гипотезы).

Постигнуть явления, которые некогда наблюдались, означает как бы истолко-

вать то, то природою написано. Предсказывая же явления неизвестные, мы как бы раскрываем повеления природы, ее строение и смысл ее языка. То есть успешные предсказания неизвестных фактов обеспечивают большую подтверждающую ценность, чем объяснение уже известных фактов. Так, ньютоновская теория гравитации получила в 1846 году подобное подтверждение. Когда Уран начал отклоняться от расчетного пути, учитывая возмущения, вызванные Юпитером и Сатурном, астрономы предположили, что движение Урана нарушает неизвестная планета. Французский астроном Леверье вычислил положение предполагаемой планеты, названной затем Нептуном, и предсказал ее место среди звезд, а немецкий астроном Галле по этим результатам открыл эту планету. Уэвелл замечал, что если бы ньютоновская теория не была истинной, то тот факт, что из этой теории мы могли бы правильно предсказать существование, положение и массу новой планеты Нептуна, мог бы вызвать недоумение и действительно показаться сверхъестественным.

Но есть еще третий важный момент в проверке гипотезы. Уэвелл объясняет, что свидетельство в пользу нашей индукции имеет более ярко выраженный характер, когда она позволяет нам объяснять случаи вида, отличного от тех, которые были рассмотрены в формировании нашей гипотезы. То есть результаты индукции, полученные при обобщении одного класса явлений, оказываются неожиданно приложимыми к другому их классу, то есть совпадающими. Уэвелл называет это «совпадением индукций». Так, например, Гюйгенс, чтобы объяснить законы двойного преломления лучей света в исландском шпате, впервые предположил сфероидальные световые движения частиц среды; эту гипотезу развивал и Френель. Между тем при дальнейшем исследовании оказалось, что

из выставленной теории в той ее модификации, когда она истолковывает и направление двух преломленных лучей, можно объяснить также положение плоскостей их поляризации.

Подобного рода подтверждение находят себе, однако, лишь лучшие теории. Классическим и показательным примером совпадения индукций у Уэвелла служит также закон всемирного тяготения Ньютона, который он сформулировал, объединив три индукции — сначала он индуцировал гипотезу, что сила, благодаря которой Луна постоянно уклоняется от прямолинейного движения и удерживается на земной орбите, направлена к центру Земли и обратно пропорциональна квадрату расстояния между этими планетами. Затем он сделал аналогичное предположение относительно планет, обращающихся вокруг Юпитера и Сатурна, и, наконец, относительно всех планет Солнечной системы.

По сути дела, совпадение индукций у Уэвелла выступает теоретическим критерием адекватности гипотезы, дополняющим критерий согласия ее с фактами. Совпадение индукций сопровождается тенденцией теории к относительной простоте, к меньшему по сравнению с соперничающими с нею гипотезами количеству независимых допущений, используемых при объяснении определенного круга фактов; результат совпадения индукций — индукция высшего уровня, связывающая индуктивные обобщения фактов, — это всегда изобретение нового закона, новой научной теории.

Мы рассмотрели философский и методологический аспекты исследования науки У. Уэвелла. Третий аспект — исторический, неразрывно связанный с логико-философскими и методологическими взглядами английского ученого. Сам он писал о том, что его первый фундаментальный труд по истории индуктивных наук был задуман как база для раз-

работки философских и логических принципов. История науки — это та среда, та сфера, в которой формируется и оттачивается Уэвеллом его концепция развития науки и получения научного знания, теория научных открытий. Главная задача историка — показать основные принципы, от которых зависит прогресс науки. «Наша цель состоит вовсе не в том, чтобы представить полное изложение всех приобретений, которые постепенно делались и увеличивали сумму наших знаний... или перечислить всех ученых, которые делали эти приобретения, но в том, чтобы представить обзор прогресса каждого их отдела знания, как теоретической науки, — указать эпохи открытия тех общих принципов, которые множество фактов подвели под одну теорию, и, наконец, отметить, что было характерного и поучительного в обстоятельствах и деятельности людей, составивших эти эпохи» [3, с. 404]. Эти эпохи — индуктивные, то есть эпохи, в которые возникает новая индуктивная теория, новое научное открытие.

Уэвелл характеризует индуктивные эпохи научной истории как эпохи, обозначаемые великими открытиями и великими философскими именами, как эпохи, в которые создается наука. Это эпохи открытия Коперника, Кеплера, Ньютона, Дарвина. Индуктивным эпохам предшествуют подготовительные, за ними (индуктивными эпохами) следуют эпохи следствий. В течение подготовительной эпохи общие понятия и принципы, еще смутные и неясные, постепенно оформляются и приобретают более четкие контуры, очерчивается круг фактов, подлежащих объяснению. Подготовительная эпоха, предшествующая крупному открытию в науке, совсем не является, по Уэвеллу, периодом накопления фактического материала, эмпирической ступенью в развитии знания (как в традиционном понимании индукции). Эта эпоха

совсем необязательно должна охватывать хронологически какой-то определенный период непосредственно перед открытием. В случае с Коперником, например, истоки его учения прослеживаются Уэвеллом до глубокой древности (к ученым, которые в той или иной форме высказывали идею гелиоцентризма: к Пифагору, Филолаю, Аристарху и др.). Основное внимание здесь уделяется рассмотрению идеи, принципа.

Наконец, период следствий — это период проверки, принятия и распространения новой теории, целенаправленного развития главных следствий сделанного открытия. Уэвелл сравнивает схему развития каждой науки с картой реки, где воды многих источников соединяются вместе и образуют один мощный поток. По сути, Уэвелл вводит понятия индуктивной эпохи, эпох ее подготовки, подтверждения, распространения и принятия новой теории и ее следствий для доказательства необходимой связи индукции с развитием науки. Отметим, что размышления Уэвелла на 100 лет опережают известные положения Т. Куна о различии нормальной и революционной науки. «Индуктивная эпоха Уэвелла — типичная научная революция (революционная ломка общепринятой парадигмы) в куновской терминологии; стадия подготовки индуктивной эпохи — период нарастания сложностей и противоречий в использовании общепринятой парадигмы; стадия подтверждения, распространения и принятия новой теории и ее следствий — нормальная наука (период становления и принятие новой парадигмы)» [2, с. 181].

Таким образом, методологическая концепция У. Уэвелла внесла много нового в историю и философию науки, прежде всего в развитие понимания индукции в качестве открытия, изобретения гипотез, адекватно объясняющих факты как можно более разнообразного вида и

разрешающих фундаментальное познавательное противоречие между содержанием и формой знания.

Новым в методологии Уэвелла является качественно новый подход к индукции как к методу, связанному с обогащением понятийного аппарата науки, к методу изобретения и испытания гипотез, к диалектическому методу разрешения Фундаментальной Философской Антитезы, к методу построения прогрессивных научных теорий, которые и составляют содержание науки, а их развитие — ее прогресс.

Уэвелл одним из первых в истории науки точно обозначил и отразил особенности истории, структуры и динамики научного знания. Рассмотрение им индукции как открытия, разрешающего познавательное противоречие и обогащающего науку новыми понятиями, законами и теории, более универсальна, существенна и гораздо ближе к решению проблемы возникновения нового знания, чем теория Милля. В отличие от последней, достаточно односторонне выделяющей только эмпирическую составляющую научного знания, концепция Уэвелла основывается на допущении необходимой связи всех его противоположностей, поскольку опыт никогда не может нам доказать, что то или иное предположение является необходимым и всеобщим истинным. Английский историк и ученый существенно модифицировал идею Аристотеля о восхождении от фактов к первым принципам наук, объяснив механизм ее реализации, создав новую интерпретацию индуктивных таблиц Бэкона. Он ввел важное для философии понятие индуктивной эпохи, или научной революции. Таким образом, историко-научная теория английского мыслителя выгодно отличается остротой постановки проблем и актуальностью, так как не только формулирует сложные вопросы развития науки, но и обнаруживает оригинальные и успешные способы их решения.

Индуктивный метод в философии науки Уильяма Уэвелла

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Льяр Л.* Английские реформаторы логики в XIX веке. СПб.: Тип. Брауде, 1897.
2. *Светлов В. А.* История научного метода. Екатеринбург; М., 2008.
3. *Уэвелл У.* История индуктивных наук. СПб., 1867. Т. II.
4. *Whewell W.* The Philosophy of Inductive Sciences, Founded Upon Their History // Butts R. E. (Ed.) William Whewell's Theory of Scientific Method. Pittsburg, 1968.