

AS REVOLUÇÕES CIENTÍFICAS E MÉTODO CIENTÍFICO

META

Auxiliar o aluno a compreender a importância das revoluções científicas e o que é método científico.

OBJETIVOS

Ao final desta aula, o aluno(a) deverá: compreender a importância das revoluções científicas e da construção de novos paradigmas; e entender o que é o método científico e quais são os tipos utilizados.

PRÉ-REQUISITOS

Aula 1 de Metodologia da Pesquisa Biológica I.



(Fonte: <http://1.bp.blogspot.com>).

INTRODUÇÃO

Olá pessoal, bem vindos a mais uma aula de Metodologia da Pesquisa Biológica I. Na aula passada vimos o que é conhecimento popular e conhecimento científico, nesta aula veremos como construir o conhecimento através do método científico e a importâncias das revoluções científicas.

Em cada época histórica são construídos paradigmas que sustentam as concepções de mundo. E muitas vezes com a evolução das pesquisas científicas esses paradigmas são quebrados e outros novos paradigmas surgem.

A forma de a Ciência construir seus conhecimentos e a evolução desses conhecimentos na nossa sociedade serão os assuntos dessa aula.

Vamos conhecer e entender tudo isso?!

Boa aula!



(Fonte: <http://www.colegioamorim.com.br>).

REVOLUÇÕES CIENTÍFICAS

A história da da ciência é dividida por várias revoluções que fizeram mudar os paradigmas vigentes na época em que ocorreram.

O paradigma é um conjunto de crenças, valores, padrões e técnicas que normalmente servem para estabelecer uma diferenciação entre dois momentos ou dois níveis do processo de conhecimento científico. Assim o paradigma vai ser um modelo de Ciência que serve como referência para todo um fazer científico durante uma determinada época ou um período de tempo demarcado. Com o tempo, e as mudanças ocorridas na Ciência o referido modelo predominante tende a se esgotar em função de uma crise de confiabilidade nas bases que estruturam o seu conhecimento. Então, o paradigma vigente passa a ser substituído por outro modelo científico novo e predominante.

Este novo paradigma pode ainda passar a viver uma crise de credibilidade científica, enquanto não chega a ser aceito pela comunidade científica internacional. Desta forma, dois grandes paradigmas científicos podem conviver, em disputa ou equilíbrio, durante longo tempo da história da Ciência e mesmo das sociedades.

Sendo assim, caros alunos e alunas, podemos simplificar as realizações científicas da seguinte forma:

Fase pré-paradigmática com Ciência normal → crise → revolução → nova
Ciência normal → nova crise → nova revolução ...e assim sucessivamente

A fase pré-paradigmática representa, a pré-história de uma Ciência, período no qual reina uma ampla divergência entre os pesquisadores sobre como e quais fenômenos devem ser estudados e explicados e a partir de que princípios teóricos, além dos métodos, técnicas e instrumentos que devem ser utilizados. Enquanto predomina tamanha divergência, a disciplina não constitui uma ciência genuína.

A partir da aquisição de um paradigma é que uma determinada disciplina torna-se uma Ciência, encerrando-se a fase pré-paradigmática e iniciando-se uma fase de Ciência normal, que são pesquisas firmemente assentadas nas teorias, métodos e exemplos de um paradigma. A mecânica de Aristóteles e a óptica de Newton estão entre exemplos de paradigmas que fizeram algumas disciplinas adentrar a fase científica. E para se conhecer determinado paradigma é necessário exposição direta ao modo de fazer Ciência deste paradigma, deste modo, somente fazendo óptica à maneira de Newton que se pode conhecer completamente o paradigma óptico newtoniano.

Enquanto um paradigma estiver se mostrando capaz de resolver todas as questões necessárias para o desenvolvimento da Ciência, sem existência de embaraços sérios no ajuste empírico da teoria, este continua vigente. Os cientistas devem tentar ao máximo utilizar-se do paradigma vigente para achar suas soluções, mas caso isso não ocorra pode vir uma crise que necessite do surgimento de uma nova Ciência normal, capaz de resolver todos os problemas teóricos e metodológicos necessários naquele momento. Nesta fase há concomitantemente a presença do paradigma que estava vigente com o novo paradigma, até que este último se revele superior ao anterior em praticamente todos os aspectos. Assim, quando um novo paradigma vem a substituir o antigo, ocorre a revolução científica.

O paradigma aristotélico tinha a ciência como conhecimento dos fenômenos do cosmo a partir de suas causas, sem base experimental. Com o tempo isso não foi o suficiente para explicar todas as questões científicas que afloravam na sociedade. Em contrapartida a esse paradigma surgiu a mecânica de Newton, que formou um paradigma que abordava o mundo de forma mecanicista e fragmentado. O paradigma newtoniano substituiu a noção de um universo orgânico, vivo e espiritual aristotélico pela noção do mundo como se fosse uma máquina (visão também de Copérnico, Galileu).

A visão fragmentada do mundo não consegue explicar, atualmente, os grandes embates científicos surgidos o que aponta para a necessidade de se desenvolver um novo paradigma, no qual os fenômenos físicos, biológicos, psicológicos, sociais e culturais sejam percebidos como uma totalidade, em um estado de inter-relação e interdependência. Este novo paradigma, denominado de holístico ou sistêmico, possui a visão do mundo de forma integrada associando ao saber científico os valores culturais e a técnica sendo contrabalaneada pela formação sócio cultural histórica. Com este novo paradigma emergente o conhecimento científico procura a racionalidade no diálogo com outras formas de conhecimento, como o conhecimento comum que orienta as nossas ações e compreensão da realidade em nosso cotidiano.

MÉTODO CIENTÍFICO

O método científico é o conjunto de processos que devem ser empregados na investigação para se chegar ao conhecimento de algo. Ele é necessário para o direcionamento da pesquisa científica com o propósito de identificar os caminhos mais indicados para alcançar objetivos. Além de ter fundamental importância, pois permite reproduzir a pesquisa científica e possibilita a validação através da observação. Sendo assim, é necessário seguir algumas etapas para que seja realizado o método científico, as quais vocês verão logo abaixo.

ETAPAS DO MÉTODO CIENTÍFICO

- Descobrimiento do problema;
- Colocação precisa do problema;
- Procura de conhecimentos e instrumentos relevantes do problema;
- Tentativa de solução;
- Investigação da solução obtida;
- Prova;
- Correção das hipóteses.

TIPOS DE METODOLOGIA CIENTÍFICA

Existem métodos gerais, de abordagem, e ainda métodos de procedimento, os quais são subdivididos devido a características mais específicas que eles possuem. Todos eles serão expostos a seguir, e veja suas especificidades claramente através dos exemplos.

Métodos gerais – divididos em dedutivo, indutivo, hipotético-dedutivo e dialético.

Método dedutivo – nele as verdades universais são utilizadas para obter conclusões particulares, sendo assim, não fornece conhecimento novo.

Exemplo:

Premissa maior: Todos os cachorros possuem quatro patas.

Premissa menor: Se Adônis é um cachorro.

Conclusão: Logo, ele possui quatro patas.

É necessário ter muito cuidado com premissas falsas, pois necessariamente levarão a conclusões também falsas.

Exemplo:

Premissa maior: Todos os homens são honestos.

Premissa menor: Ora, os ladrões são homens.

Conclusão: Logo, os ladrões são honestos.

Método indutivo – nele, ao contrário do método dedutivo, são as verdades particulares que levam a conclusões gerais, sendo assim, não parte de princípios, mas de fatos observados.

Exemplo:

Premissa menor: o calor apodrece a banana.

Premissa menor: o calor apodrece o mamão.

Premissa menor: o calor apodrece a goiaba.

Premissa maior: ora, banana, mamão e goiaba são frutas.

Conclusão: logo, o calor apodrece as frutas.

Método hipotético-dedutivo – a partir de hipóteses formuladas deduz-se a solução do problema. Primeiro aparece o problema e a conjectura, que serão observados e experimentados para obter um resultado.

Exemplo:

Problema: qual a taxa de crescimento da população de baratas em uma determinada cidade?

Hipótese: superior ao crescimento da população de humanos na mesma cidade.

Observação/experimentação

Resultado: a taxa de crescimento da população de baratas em uma determinada cidade é sete vezes maior do que o crescimento da população de humanos no mesmo intervalo de tempo.

Método dialético – construído em forma de debate, tenta-se derrubar os argumentos de outros. Esse é muito utilizado na magistratura e investigações policiais. Para ser realizado apresenta-se uma tese (afirmação), logo após é feita uma antítese (afirmação contrária a tese), e com isso pode-se ter uma síntese (formação de uma nova afirmação, tese).

Exemplo:

Tese: o Sr. Luiz Ricardo Silveira é culpado pelo assassinato de sua sogra Clara Duarte Santos no dia 03/05/09 em torno das 17h.

Antítese: devido a testemunhas que viram o Sr. Luiz Ricardo Silveira neste mesmo horário em seu local de trabalho a acusação deve ser retirada.

Síntese: o Sr. Luiz Ricardo Silveira não é culpado pelo assassinato de sua sogra Clara Duarte Santos no dia 03/05/09 em torno das 17h, pois estava em seu local de trabalho. Agora a suspeita é sua própria esposa Carmem Santos Silveira, pois se encontrava na hora e local do crime.

Métodos específicos ou de procedimento – divididos em comparativo, histórico, monográfico, tipológico e experimental.

Método comparativo – ocorre a identificação de semelhanças e diferenças para explicar os fenômenos pela análise de seus elementos. Exemplo: estudo comparativo da flora presente na Serra de Itabaiana e na Serra da Miaba, Sergipe.

Método histórico – este estuda o passado para entender o presente e prever o futuro. Exemplo: como ocorreu a formação do universo – como hoje é constituído o universo – como poderá ser a formação do universo em cerca de 1 bilhão de anos.

Método monográfico – preocupa-se em executar um estudo aprofundado sobre um determinado assunto. Exemplo: a monografia da graduação que fiz intitulada “Um conto, uma caixa e a Paleontologia: uma maneira lúdica de ensinar ciências a alunos com deficiência auditiva”.

Método experimental – busca comprovar algo por meio da experimentação provocada. Exemplo: estudo da contaminação de ovos e mel vendidos em estabelecimentos comerciais de Aracaju por bactérias do gênero Salmonella.

CONCLUSÃO

A ciência vive em constante mutação, mudando muitas vezes de paradigma e assim transformando o que entendemos como verdade. Essas modificações ocorrem paulatinamente junto com as pesquisas científicas que são feitas ao longo das épocas e locais.

Como já disse a vocês, para se fazer uma pesquisa científica é necessário o método científico para que ocorra uma investigação até chegar ao conhecimento de algo.

Para você ter um trabalho científico validado realize-o de forma sistemática e escolha o melhor método para realizá-lo a depender do tipo de pesquisa que irá fazer.

RESUMO

A história da ciência é dividida por várias revoluções que fizeram mudar os paradigmas vigentes na época em que ocorreram.

O paradigma é um modelo, padrão que normalmente serve para estabelecer uma diferenciação entre dois momentos ou dois níveis do processo de conhecimento científico.

Com o tempo, o modelo predominante tende a se esgotar em função de uma crise de confiabilidade nas bases que estruturam o seu conhecimento. Então, o paradigma vigente passa a ser substituído por outro modelo científico novo e predominante. Enquanto não é aceito completamente pela sociedade científica o novo paradigma pode ainda passar a viver uma crise de credibilidade científica, podendo conviver com o paradigma anterior durante longo tempo.

De forma simplificada podemos dizer que as realizações científicas seguem uma ordem. Inicia-se com a fase pré-paradigmática, que possui divergências sobre o que e como estudar, assim a disciplina não constitui uma ciência genuína. Com a aquisição de um paradigma encerra-se a fase pré-paradigmática e inicia-se uma fase de Ciência normal, que são pesquisas firmemente assentadas nas teorias, métodos e exemplos de um paradigma. Enquanto um paradigma estiver se mostrando capaz de resolver todas as questões necessárias para o desenvolvimento da Ciência este continua vigente, caso contrário pode ocorrer uma crise que necessite do surgimento de uma nova Ciência normal. Desta forma, quando um novo paradigma vem a substituir o antigo, ocorre a revolução científica.

Vários foram os paradigmas que sustentaram a Ciência com o passar do tempo.

O paradigma aristotélico tinha a ciência como conhecimento dos fenômenos do cosmo a partir de suas causas, sem base experimental.



O paradigma newtoniano substituiu a noção de um universo orgânico, vivo e espiritual aristotélico pela noção do mundo como se fosse uma máquina.

E o novo paradigma ou paradigma holístico/sistêmico possui a visão do mundo de forma integrada associando ao saber científico os valores culturais e a técnica sendo contrabalaneada pela formação sócio cultural histórica.

Para se fazer pesquisas científicas, independente do paradigma vigente, é necessário uma sistematização conhecida como método científico.

O método científico é o conjunto de processos que devem ser empregados na investigação para se chegar ao conhecimento de algo, direcionando a pesquisa científica.

É necessário seguir algumas etapas para que seja realizado o método científico que são: descobrimento do problema; colocação precisa do problema; procura de conhecimentos e instrumentos relevantes do problema; tentativa de solução; investigação da solução obtida; prova; e correção das hipóteses.

Existem métodos gerais, de abordagem, e ainda métodos de procedimento.

Os métodos gerais são divididos em dedutivo, indutivo, hipotético-dedutivo e dialético. No método dedutivo as verdades universais são utilizadas para obter conclusões particulares. Já no método indutivo as verdades particulares levam a conclusões gerais. Enquanto o método hipotético-dedutivo é feito a partir de hipóteses formuladas para deduzir a solução do problema. E, por último, o método dialético é construído em forma de debate, tentando-se derrubar os argumentos de outros.

Os métodos específicos ou de procedimento – divididos em comparativo, histórico, monográfico, tipológico e experimental. No método comparativo ocorre a identificação de semelhanças e diferenças para explicar os fenômenos pela análise de seus elementos. No método histórico estuda-se o passado para entender o presente e prever o futuro. Enquanto o método monográfico preocupa-se em executar um estudo aprofundado sobre um determinado assunto. E o método experimental busca comprovar algo por meio da experimentação provocada.

ATIVIDADES

1. Como se estrutura o processo das revoluções científicas ocorridas?
2. O que são paradigmas? Diferencie o paradigma Aristotélico do Newtoniano.
3. O que fala o novo paradigma?
4. O que é método científico? E qual a sua importância para a pesquisa?
5. Quais são as etapas do método científico?
6. Diferencie o método dedutivo do indutivo.
7. Dê um exemplo de método hipotético-dedutivo e mais um de método dialético.



PRÓXIMA AULA

Para fazer um trabalho científico é necessária uma boa leitura interpretativa das informações já existentes e organização das idéias, sendo assim, na próxima aula iremos ver o desenvolvimento e organização do trabalho científico. Até a próxima!



REFERÊNCIAS

- FRANCELIN, M. M. **Ciência, senso comum e revoluções científicas**: ressonâncias e paradoxos. *Ci.Inf.* 33(3): p 26-34. 2004.
- KOCHE, J. C. **Fundamentos de metodologia científica**. Teoria da ciência e prática científica. Editora Vozes, 1997.
- KUHN, T. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. São Paulo: Perspectiva. 1989.
- RUDIO, F. V. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. 13 ed. Petrópolis: Vozes. 1989.
- SANTOS, A. R. dos. **Metodologia científica**: a construção do conhecimento. 5 ed. Rio de Janeiro: DP&A. 2002.