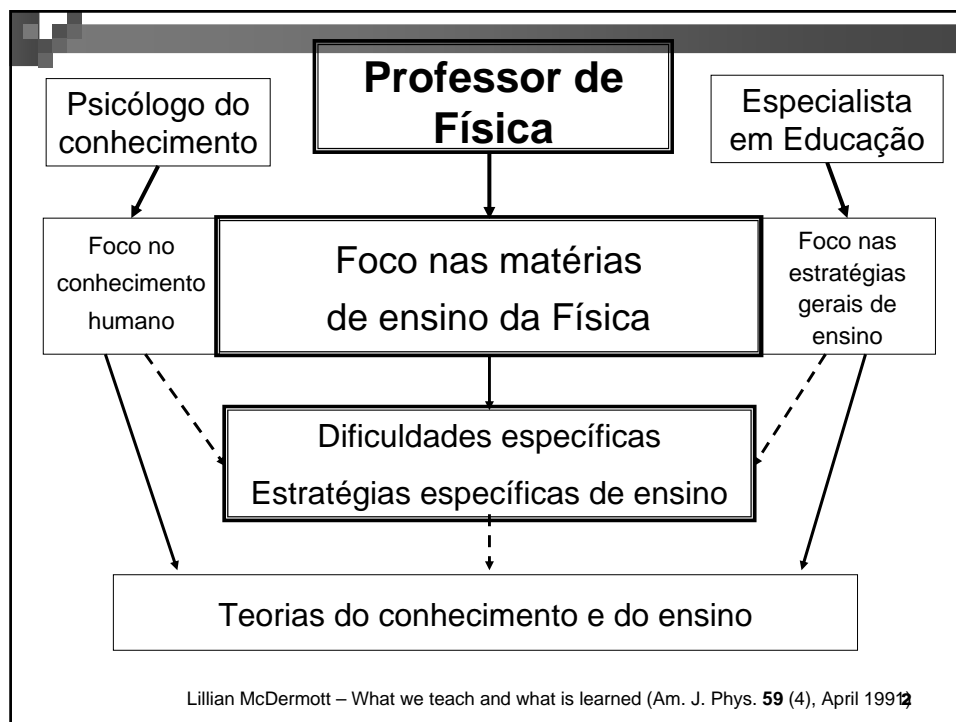


O hiato entre o ensino e a aprendizagem em física

■ O desenvolvimento curricular para o ensino da Física

- Actualmente tem-se verificado algum desenvolvimento acerca do modo como o estudante adquire conhecimentos em Física
 - Psicologia – focagem nas teorias do conhecimento humano
 - Física – focagem nos assuntos da física
 - Ciências da educação – focagem nas estratégias de ensino

1



O hiato entre o ensino e a aprendizagem em física

■ O desenvolvimento curricular para o ensino da Física

- As avaliações dos programas curriculares não têm permitido obter informação suficientemente detalhada para determinar que grau de consecução dos objectivos intelectuais do ensino da Física
- As formas tradicionais de teste de conhecimentos também não fornecem uma base adequada para decidir como promover uma correspondência adequada entre um programa de ensino e o desenvolvimento de competências processuais dos estudantes

3

O hiato entre o ensino e a aprendizagem em física

■ O desenvolvimento curricular para o ensino da Física

- Para que os estudantes adquiram uma compreensão funcional da Física, devem ser participantes activos no processo de aprendizagem
 - Se o programa de ensino, o professor e o material didáctico específico não considerarem este princípio existe o perigo de os estudantes não estarem suficientemente envolvidos intelectualmente de modo a transformar a matéria de ensino numa forma útil e significativa
 - A memorização rotineira substitui o desenvolvimento da compreensão conceptual e das competências de raciocínio científico

4

O hiato entre o ensino e a aprendizagem em física

■ Um currículo baseado em actividades laboratoriais

- Os estudantes podem ser intelectualmente envolvidos de um modo mais eficaz numa situação de aprendizagem que seja uma actividade experimental centrada do que num formato de ensino tradicional baseado em exposições orais de demonstrações experimentais
- O contacto regular com os estudantes durante o trabalho em que utilizam equipamento didáctico específico permite observar o seu desempenho e permite o seu envolvimento mais efectivo através do diálogo socrático
- Novas questões sobre a actividade podem surgir durante a realização do trabalho

5

O hiato entre o ensino e a aprendizagem em física

■ Um currículo baseado em actividades laboratoriais

- Princípios que caracterizam um programa de ensino baseado em actividades experimentais:
 1. Os conceitos, a competência de raciocínio e as aptidões representacionais desenvolvem-se conjuntamente num corpo coerente

6

O hiato entre o ensino e a aprendizagem em física

■ Um currículo baseado em actividades laboratoriais

- É necessário que o estudante desenvolva a compreensão progressiva de um conceito em estágios, e não de uma só vez
- Os materiais de ensino devem permitir uma abordagem dos conceitos aumentando gradualmente o grau de complexidade
- O refinamento de um conceito ocorre quando o estudante reconhece essa necessidade

7

O hiato entre o ensino e a aprendizagem em física

■ Um currículo baseado em actividades laboratoriais

- Os estudantes tendem a compartimentar o conhecimento
 - Têm dificuldade em separar um conceito ou um processo do contexto em que lhes foi inicialmente apresentado
- A menos que lhes seja especificamente solicitado, os estudantes têm dificuldade de empregar o mesmo raciocínio ou aptidões representacionais em mais do que uma situação
 - Podem não estar aptos para transferir essas aptidões de um conjunto de conceitos para outro

8

O hiato entre o ensino e a aprendizagem em física

■ Um currículo baseado em actividades laboratoriais

- Deve promover-se a prática em módulos experimentais diversificados envolvendo as mesmas aptidões de raciocínio e representacionais
- A oportunidade de usar as mesmas aptidões em diferentes matérias de ensino ajuda os estudantes a desenvolver competências de aplicação do conhecimento em diferentes contextos

9

O hiato entre o ensino e a aprendizagem em física

■ Um currículo baseado em actividades laboratoriais

- Princípios que caracterizam um programa de ensino baseado em actividades experimentais:
 2. A Física deve ser ensinada como um processo de investigação, e não como um corpo inerte de informação
 3. A aptidão de estabelecer conexões entre o formalismo da Física e os fenómenos do mundo real necessita ser expressamente desenvolvida

10

O hiato entre o ensino e a aprendizagem em física

- **Um currículo baseado em actividades laboratoriais**
 - Os estudantes têm grande dificuldade em relacionar os conceitos físicos e a sua representação com objectos ou acontecimentos reais
 - Insucesso na representação qualitativa correcta de um conjunto de gráficos para um movimento observado

11

O hiato entre o ensino e a aprendizagem em física

- **Um currículo baseado em actividades laboratoriais**
 - Princípios que caracterizam um programa de ensino baseado em actividades experimentais:
 4. **Certas dificuldades que os estudantes encontram na aprendizagem em Física necessitam ser explicitamente identificadas**

12

O hiato entre o ensino e a aprendizagem em física

■ Um currículo baseado em actividades laboratoriais

- Algumas concepções erradas são suficientemente importantes, condicionando a aprendizagem significativa, mesmo que a resolução de problemas quantitativos possa não ser afectada
- Embora uma dificuldade conceptual ou de raciocínio possa ser predominante entre os estudantes, ela pode estar num estado latente e não ser evidente quer para os alunos ou para o professor

13

O hiato entre o ensino e a aprendizagem em física

■ Um currículo baseado em actividades laboratoriais

- Algumas concepções erradas são o resultado de uma experiência limitada
- Outras são o resultado de interpretações erradas de experiências prévias
 - Em ambos os casos as concepções erradas podem tornar-se numa convicção forte
 - As dificuldades a este nível têm provado serem altamente resistentes à instrução convencional

14

O hiato entre o ensino e a aprendizagem em física

■ As potencialidades do uso do computador

- Existem algumas similitudes nos resultados observados do ensino baseado no uso do computador e de demonstrações laboratoriais
 - Podem identificar-se as mesmas dificuldades conceptuais e de raciocínio em ambas as situações

15

O hiato entre o ensino e a aprendizagem em física

■ As potencialidades do uso do computador

- O uso do computador permite explorar certas dificuldades de natureza semi-quantitativa que não são possíveis observar usando outros recursos educativos
- É possível obter um *feedback* imediato do desempenho dos estudantes
 - Os estudantes dispõem de um meio visual para decidir se as suas respostas estão correctas ou não
 - Observando como os estudantes tentam corrigir os seus erros, o professor pode inferir as relações estabelecidas entre os gráficos e a situação física real

16

O hiato entre o ensino e a aprendizagem em física

■ As potencialidades do uso do computador

- No entanto, verificam-se algumas limitações
 - É difícil determinar o grau de empenhamento intelectual do estudante durante as actividades
 - Mesmo um programa de elevado grau de interactividade não garante que a atenção do estudante seja suficientemente profunda para que uma aprendizagem significativa ocorra

17

O hiato entre o ensino e a aprendizagem em física

■ As potencialidades do uso do computador

- Os estudantes podem não reagir do mesmo modo face a simulações computacionais como o fazem em relação ao equipamento laboratorial
 - Os resultados do ensino laboratorial e com o recurso a *software* educativo podem ser semelhantes, mas não são idênticos
 - Existem aspectos complementares nos dois recursos educativos que devem ser aproveitados pelo professor

18

O hiato entre o ensino e a aprendizagem em física

■ As potencialidades do uso do computador

- Essencialmente as mesmas dificuldades cognitivas e de raciocínio dos alunos podem ser detectadas nas actividades laboratoriais e perante situações descritas com o recurso do computador

19

O hiato entre o ensino e a aprendizagem em física

■ A necessidade de cuidados no uso do computador

- Mesmo um programa de elevado nível de interactividade não garante que os estudantes se envolvam com suficiente profundidade para que ocorra o desenvolvimento conceptual
- O sucesso nas actividades com uso do computador não indiciam necessariamente que o estudante seja capaz de transferir as aptidões desenvolvidas para outros ambientes
- É difícil determinar se a aprendizagem significativa ocorreu

20

O hiato entre o ensino e a aprendizagem em física

■ Aplicação dos resultados da investigação no ensino

- A investigação no ensino da Física pode ajudar a quebrar o padrão de reforma curricular
 - adopção entusiástica
 - desilusão gradual
 - eventual degenerescência

21

O hiato entre o ensino e a aprendizagem em física

■ Aplicação dos resultados da investigação no ensino

- Informação acerca das dificuldades dos estudantes e estratégias efectivas de ensino
- Desenvolvimento de ideias para problemas, demonstrações e experiências laboratoriais
 - Os resultados da investigação podem orientar a concepção de pré-testes para serem utilizados antes e durante as lições, no laboratório e nas sessões de discussão

22

O hiato entre o ensino e a aprendizagem em física

■ Aplicação dos resultados da investigação no ensino

- As questões qualitativas que requerem desenvolvimento de raciocínio podem estimular o interesse do aluno, antes do tratamento quantitativo, focando a atenção em problemas chave e encorajando a reflexão

23

O hiato entre o ensino e a aprendizagem em física

■ Aplicação dos resultados da investigação no ensino

- Condição crítica para uma aprendizagem eficaz:
 - Um ambiente não pejorativo deve ser cultivado na sala de aula ou no laboratório
 - Os erros devem ser encarados como oportunidades de aprendizagem
 - Os estudantes devem ter a oportunidade de demonstrar que efectivamente aprenderam
 - O sistema de avaliação e classificação deve ser flexível de modo a poder reflectir o progresso dos estudantes na aprendizagem da Física

24

O hiato entre o ensino e a aprendizagem em física

■ Aplicação dos resultados da investigação no ensino

- O desenvolvimento cognitivo na aprendizagem da Física não resulta da elaboração de um lista de concepções erradas e explicações dos erros que os estudantes devem evitar

25

O hiato entre o ensino e a aprendizagem em física

■ Aplicação dos resultados da investigação no ensino

- Os estudantes não cometem sistematicamente os mesmos erros em qualquer circunstância
 - Um erro particular pode ser cometido sob um conjunto de condições e não ser cometido noutras
 - O contexto pode ser um factor determinante para que o erro cometido pelo aluno ocorra

26

O hiato entre o ensino e a aprendizagem em física

■ Aplicação dos resultados da investigação no ensino

- Um erro pode resultar
 - de uma dificuldade conceptual subjacente
 - de uma dificuldade de raciocínio
 - de uma combinação de ambas
- As dificuldades conceptuais e de raciocínio não podem ser dominadas através simples proposições feitas pelo professor
- As mudanças no pensamento requerem um envolvimento intelectual significativo do aluno