

Instrumentación de una estrategia de aprendizaje para la enseñanza de los fenómenos de transporte en las carreras de Ingeniería del Instituto Nacional de México mediante el empleo de simuladores digitales

A implementação de uma estratégia de aprendizagem para o ensino de fenômenos de transporte em Engenharia do Instituto Nacional do México, utilizando simuladores digitais

Juan Alfonso Castañeda Bravo

Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Enseñanza Técnica, México
acastaneda@ciidet.edu.mx

Adriana Lugo García

Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Enseñanza Técnica, México
alugo@ciidet.edu.mx

Resumen

Nuestro trabajo consiste en el diseño, construcción e implementación de prácticas de enseñanza universitaria que incluyen desarrollos de las nuevas tecnologías de la información mediante estrategias de aprendizaje adecuadas para lograr un aprendizaje significativo de la transferencia de calor que se estudia en la gran mayoría de las carreras de ingeniería del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica.

El propósito principal es diseñar una estrategia de aprendizaje y enseñanza de los fenómenos de transporte a través del diseño e implementación de las prácticas y el análisis de la forma en que se utilizan los simuladores en la enseñanza universitaria. Nuestro trabajo va más allá de la simple incorporación de un programa de cómputo, ya que comprende un diseño de prácticas de trabajo basadas en una buena estrategia de aprendizaje, su seguimiento, su utilización en un curso oficial en

el plan de estudios, la evaluación del mismo, así como el manual de los profesores que van a utilizarlo en una o más unidades de su curso.

Para ello, primero se utiliza el lenguaje C++, construyendo la interface correspondiente de acuerdo a estándares internacionales. Posteriormente se implementa la estrategia adecuada para su aplicación en las clases de transferencia de calor, y se proporciona a los profesores para ver la manera adecuada de aplicarlo. Finalmente, se lleva a cabo la evaluación tomando en cuenta tanto a los profesores como a los alumnos y la estrategia empleada.

Palabras Clave: estrategia de aprendizaje, fenómenos, carreras de Ingeniería, simuladores digitales.

Resumo

Nosso trabalho envolve a concepção, construção e implementação de práticas de ensino da universidade, incluindo o desenvolvimento de novas tecnologias de informação através de estratégias de aprendizagem adequadas para atingir a aprendizagem significativa de transferência de calor é estudado na maioria das raças Engenharia do Sistema Nacional de Tecnologia de Ensino Superior.

O objetivo principal é a concepção de uma estratégia de aprendizagem e ensino de fenômenos de transporte através da concepção e implementação de práticas e analisar como simuladores são utilizados no ensino superior. O nosso trabalho vai além da simples adição de um programa de computador, e que compreende uma prática trabalho de design com base na boa estratégia de aprendizagem, o acompanhamento, o uso em um curso formal no currículo, avaliação mesma, bem como o manual para os professores que serão utilizados em uma ou mais unidades de seu curso.

Para fazer isso, primeiro a linguagem C ++ é usado, a interface correspondente construída de acordo com padrões internacionais. Posteriormente a estratégia certa para aplicação em transferência de calor aulas é implementado, e fornece os professores para a maneira correta de aplicá-la. Finalmente, foi realizada a avaliação tendo em conta tanto os professores e alunos e da estratégia empregada.

Palavras-chave: estratégia de aprendizagem, fenômenos, carreiras engenharia, simuladores digitais.

Fecha recepción: Diciembre 2014

Fecha aceptación: Julio 2015

Introdução

O programa de software educacional ou aplicativo que é realizada com o propósito de usá-lo como um facilitador do processo de ensino e aprendizagem em conformidade. Software educacional é que a educação e formação, sinônimo para se referir genericamente aos programas de computador criados com a finalidade específica de ser usado como uma ferramenta de ensino, ou seja, para facilitar o ensino e aprendizagem (Marquis, 2003: 2).

Sua história remonta aos anos vinte, quando Sydney L. Pressey desenvolveu o primeiro sistema de programação ea primeira máquina de ensinar. Ele continua o seu desenvolvimento e não foi até os anos sessenta, quando eles se juntam a empresa IBM e do Instituto de Estudos Matemáticos em Ciências Sociais (IMSSS), da Universidade de Stanford, dirigido por Patrick Suppes, com o objectivo de desenvolver o primeiro CAI (Computer Aided Instruction) com base no currículo da escola primária, e implementar a sua utilização em escolas na Califórnia e Mississippi nos Estados Unidos. Foi a primeira vez que o conteúdo do computador e construção foram determinados de acordo com o currículo escolar. Nas décadas seguintes, estas aplicações evoluiu para os conceitos de CBT (Computer Based Training) e CBI (Instrução Com base computador) que não foram apoiadas apenas em dispositivos, mas em programas educacionais que funcionam em uma plataforma de computador.

O conceito de software educacional continuou seu desenvolvimento e hoje, de acordo com Marques, tem as seguintes características:

- a) Os materiais são feitos com um propósito didático;
- b) usar o computador como um meio em que os alunos realizam diversas atividades;
- c) Eles são interativos, "reagir" imediatamente às ações dos estudantes e permitir um diálogo e um intercâmbio de informações entre o computador (ou dispositivo) e estudantes;

d) o trabalho individualizado dos alunos, como eles se adaptam ao ritmo de trabalho de cada um e pode adaptar as suas actividades como os desempenhos dos alunos;

e) Eles são fáceis de usar. Os conhecimentos de informática necessários para usar a maioria destes programas são semelhantes às habilidades necessárias para usar o vídeo eletrônico, embora cada programa tem regras de funcionamento que devem ser conhecidos.

Existem outras classificações ou tipologias de software educativo, que são baseados em aspectos relacionados à:

- Os meios de comunicação que nos apoiam, aqueles multimídia incorporando, aquelas que são baseadas no paradigma de hipertexto, e fazendo uso de realidade virtual.
- Os objetivos educacionais para facilitar a aprendizagem de conceitos, procedimentos e / ou atitudes.
- Atividades cognitivas ativa: ou seja, eles podem promover a observação, memória, controle psicomotor, compreensão, interpretação, comparação, análise, síntese, que se baseia na resolução de problemas como um meio de expressão para a criação e experimentação.
- Os fundamentos psico-pedagógico que apoio e orientação no aprendizado: com base no behaviorismo, cognitivismo e construtivismo.
- O papel na estratégia de ensino: são usados para treinar, educar, informar, motivar, explorar, experimentar, avaliar, entreter, e assim por diante.
- O design: aprendizagem centrada, focada no ensino, estudante-centrada, recursos do provedor, entre outros.

Em suma, podemos dizer que o software educacional é um programa de computador que é usado para educar o usuário. Isso significa que o software educacional é uma ferramenta tecnológica que tem uma função pedagógica ou educativa que por sua natureza ajuda a aquisição de conhecimentos e desenvolvimento de habilidades novas.

Existem diferentes tipos de software educacional. Alguns desses programas são projetados para suportar o professor. Assim, o professor ou professora participando do software para entregar suas lições ou reforçar uma classe. Outros tipos de software educativo, no entanto, são voltadas diretamente para o aluno, oferecendo um ambiente real ou virtual onde você pode aprender em seu próprio país.

Software educacional é muito importante na educação a distância, mas também no rosto, porque essas ferramentas tecnológicas para simular as condições de uma sala de aula ou da indústria onde o aluno vai ser incorporada no final da sua estadia durante a sua escolaridade. Assim, o estudante pode "entrar" em um quarto ou a indústria praticamente, interagir com os professores através de videoconferência, chat ou e-mail, avaliações completas, e assim por diante.

É importante salientar, como livros didáticos são classificados de acordo com a idade, software educacional é também destinada a segmentos específicos de alunos. O projecto de diante de nós hoje e de acordo com a necessidade de despertar a curiosidade científica do aluno, nós favorecemos software cuja função principal é a simulação, o que leva à realização e compreensão de situações experimentais simulados que lhes permitem aprender e resolver situações reais que você irá enfrentar no desempenho de sua especialidade, mas com uma base teórica.

A partir da experiência e dos resultados obtidos pelos professores depois de usar esses programas, software educativo foi escolhido porque observou-se que tem um papel motivador e inovadora no estudante, particularmente de chamar a atenção para "novas" ferramentas. No fundo, mas não menos importante, é a função instrutiva de regular a aprendizagem do aluno. Em relação a software livre, podemos dizer que é o "uso insignificante deles.

Os simuladores foram escolhidos de acordo com a função de software educativo na estratégia de ensino que é orientada para a experimentação e características processuais. Eles visam fornecer informações sobre conceitos básicos e construir conhecimento geral, e aplicá-las a novos contextos que, por diversas razões, o aluno não pode ser acessado a partir do contexto metodológico (sala de aula), que desenvolve a aprendizagem. Na verdade, grande parte da ciência de ponta, fronteira, estão cada vez mais baseada no paradigma de simulação (Diaz Barriga, 2010). Usando simuladores podem ser desenvolvidos experimentos de engenharia no laboratório com maior segurança, ou seja,

simular situações de risco, sem qualquer perigo real; por isso, quando o aluno atinge a indústria vai estar preparado para atender contingências.

Convencido disso, voltamos para as principais características dos simuladores aplicados na educação. Para o autor Marqués devem:

1. Apoio à aprendizagem experimental.
2. Permitir que o exercício de aprendizagem.
3. Proporcionar um ambiente de aprendizagem aberto com base em modelos reais.
4. Forneça um alto nível de interatividade.
5. Promover situações excitantes e divertidas que servem de pano de fundo para aprender um tema específico.
6. Apoiar a natureza ativa do usuário, que se torna o construtor de sua aprendizagem a partir de sua própria experiência.

Este projecto aborda a utilização de novas tecnologias como uma alternativa para resolver o desafio na formação dos alunos sobre as operações de engenharia de transferência de calor, especialmente quando você não têm equipamentos de laboratório. Isso, é claro, ainda ser uma excelente introdução a uma série de experiências de ensino, com o apoio de um computador e de um programa de laboratório de simulação interativa.

Você também pode ser uma forma de Educação a Distância, já que é tão eficaz quanto as formas tradicionais de ensino em sala de aula, quando são usados métodos e tecnologias adequadas, ou seja, quando há interação entre professores-alunos e quando eles têm aconselhamento atempado do facilitador (Rivera Gallegos, 2007).

Neste projeto é pedida a aplicação didática de jogos de simulação a nível universitário como ferramenta para o processo ensino-aprendizagem em engenharia, especialmente na transferência de calor fenômenos.

A natureza multidisciplinar da simulação, juntamente com o crescente interesse dos alunos em novas tecnologias e da maneira como você é procurado influência positiva sobre a sua motivação e pró-atividade no processo ensino-aprendizagem e, portanto, na definição na prática os conhecimentos teóricos adquiridos por eles em sala de aula.

O objectivo é assegurar as competências e / ou o aumento das competências através de trabalho em grupo e individual.

Fundo

Todas as raças de Engenharia Química e outros como Engenharia de Alimentos, Gestão de Recursos Naturais, Mecânica, nanotecnologia, etc., estudando em seus fenômenos de transporte de núcleo comum, que são a base profissional destas raças, e para o estudo destes é necessária a aplicação de equações diferenciais.

O estudo desses fenômenos de transporte tem sido um assunto complexo, uma vez que na sua aprendizagem prévia adquirida em Química, Física, Matemática, balanço de material e mais, o conhecimento de que a maioria dos alunos não se aplicam bem fundamentada, por isso, é necessário desenvolver estratégias para aprender estes assuntos.

Certamente o ensino de fenômenos de transporte têm grandes deficiências, juntamente com o fato de que alguns dos nossos alunos e nossos professores aplicar apenas operações unitárias mecanicamente, sem realmente entender o processo e trabalhar por tentativa e erro, que é um assunto sério em uma escola de engenharia. Esta situação tem vindo a agravar com o início de simuladores como CHEMCAD, Highsys, etc., onde são dadas todas já digeriu o aluno eo professor, que só tem que ver o que a operação da unidade é aplicada e correntes envolvido. Com isso, você pode obter resultados espetaculares, mas dificilmente nossos alunos e alguns professores realmente entender o fenômeno ocorreu. Por isso, é necessário ter uma ferramenta que nos ajuda a entender o fenômeno em si e poder, entre outras coisas, a reengenharia. Curiosamente, há alguns anos ele participou de um curso sobre o Desenvolvimento Sustentável do Instituto Tecnológico de Oaxaca, onde você pode modificar um processo, que curiosamente foi necessário acima de tudo foi realmente conhecer o processo, o que poderia verificar alguns dos meus companheiros de equipe no curso.

Nós encontramos, especialmente na Internet, muitos "applets" que são normalmente utilizados incorretamente ou sem um guia, por isso não é propício para a aprendizagem e tornar-se meros "brinquedos".

Isso nós podemos garantir, após mais de quatorze anos de experiência docente na área de escolas tecnológicas.

É necessário desenvolver nos alunos a capacidade de lidar com os fenômenos de transferência de calor que são aplicados principalmente nas equações de equilíbrio. Esta realizada em apenas dois cursos faz com que nossos alunos se tornem meras "aplicadores" fórmulas em situações que mais frequentemente eles não são muito claras. A falta de prática e visualização do fenômeno pode ser resolvido usando simuladores.

Para superar o acima é necessário dar as ferramentas de apoio aos estudantes que lhe permitem aplicar o conhecimento e, ao mesmo tempo, desenvolver estratégias para uma melhor utilização e, portanto, alcançar um conhecimento profundo do assunto que lhe permitirá enfrentar com sucesso as operações da unidade .

De acordo com uma abordagem empírica de observação, verificou-se que as taxas de falhas dos estudantes são muito elevados e também o conteúdo do objecto não são estudadas na sua totalidade. Para resolver o problema simuladores digitais indicados são actualmente utilizados, no entanto, a grande maioria são programas de marketing em geral e várias operações unitárias fins orientados, por que no nosso trabalho procuramos desenvolver um simulador para o palco antes das operações unitárias onde os alunos aprendem os fundamentos e os cursos subseqüentes pode aplicá-los com sucesso.

No entanto, a ferramenta só não garante o sucesso, por isso deve ser acompanhado de uma estratégia de implementação com uma metodologia bem planejada com base na estratégia de aprendizagem adequado, a realizar uma avaliação a partir de (não classificado) e acima de tudo, a formação os professores da disciplina de modo que eles podem não só encontrar o simulador, mas também acompanhar os alunos.

Assim, nosso primeiro projeto vai desenvolver o programa de aplicação e, em seguida, implementar uma estratégia para a sua aplicação, avaliando a ferramenta na sua execução; Além disso, deve acompanhar os resultados referentes ao impacto acadêmico, o que implica que em uma segunda etapa, depois de fazer o manual do usuário, um manual para os professores a desenvolver e irá prepará-lo para obter os melhores resultados por estratégia de aprendizagem apropriada.

Referencial Teórico

Do ponto de vista educacional, nós colocar o aluno no centro do processo ensino-aprendizagem, semelhante ao paradigma de aprendizagem construtivista, apoiada pelas teorias de Bruner (aprendizagem pela descoberta) e Ausubel (aprendizagem significativa) (Ferro Fernandez, 2010).

Bruner em Diaz Barriga (2010) sugere que a aprendizagem deve ser percebido pelo aluno como um conjunto de problemas e lacunas que precisam. Para aprender a ser muito significativo e importante o estudante deve ter um papel activo no processo de aquisição de conhecimento e não ser um mero receptor. Enquanto isso, Ausubel [2] sugere que a aprendizagem é significativa na medida em que é gerado em um ambiente e condições que permitam a sua relação com toda a experiência anterior do aluno.

Quadro metodológico com base em estratégias de aprendizagem construtivistas surgem, tais como a aprendizagem baseada em problemas, a aprendizagem cooperativa eo método do caso.

"Na aprendizagem baseada em problemas, a questão fundamental (a partir de um ponto de vista prático) é que os alunos a descobrir o que eles precisam aprender a lidar com o problema colocado. Os alunos devem saber como diagnosticar um problema a partir dos fatos e dados concretos e não apenas resolver um já levantada. A este respeito, difere da chamada aprendizagem baseada tema, em que o professor estabelece o que os alunos devem saber e função deste último é aprender para finalmente aplicá-lo a resolver problemas que são atribuídos a eles "(Arias Aranda D., 2009, p. 718).

O paradigma da aprendizagem cooperativa para além do sistema tradicional de aprendizagem competitiva entre os alunos e utiliza um sistema de colaboração entre eles e trabalho em equipe. A aprendizagem cooperativa, desenvolvido corretamente, assegura que os estudantes se envolver consciente, fisicamente e emocionalmente para construir seus próprios conhecimentos e desenvolver habilidades relevantes (D. Arias Aranda, 2007).

Há algum tempo atrás, a formação de profissionais em engenharia e outras disciplinas tem sido usando a estratégia de estudo de caso (ou estudos) como um método de ensino.

No treinamento de engenheiros é claro que os estudos de caso devem ser direcionados para a análise de processos específicos da indústria. Assim, os estudos de caso deve ser sistematicamente organizada e explicação detalhada de diferentes processos na indústria química.

Simultaneamente, nos últimos tempos tem sido reconhecido que o estudo sistemático de operações básicas e complexas e processos químicos industriais e com uma projecção profissional, não pode ser resolvido de forma eficaz sem a utilização de ferramentas de software apropriado. Na verdade, o desenvolvimento do conceito de aprendizagem através de simulação e simulação de processos, como uma questão de educação, é generalizada na Engenharia e relacionados em muitas universidades ao redor do mundo.

Os simuladores de processos estão a ganhar terreno no ensino universitário em todo o mundo uma vez que permitem, por um lado, a abordagem do estudo de processos complexos a um custo acessível de tempo e esforço e, por outro, proporcionar aos alunos experiência em uma ferramenta que é amplamente utilizado na actividade profissional de engenheiros.

Notamos que algumas empresas em nosso país buscando candidatos que podem lidar com qualquer um dos simuladores de processo de recrutamento.

Vários pesquisadores têm apontado os benefícios do uso de simuladores no processo de ensino universitário de Engenharia Química. Por exemplo, a Goodyear [14] argumenta que os simuladores

permitem que os alunos a compreender os processos e instalações complexas, que são difíceis de entender, mesmo pelo contato direto com a instalação. Kassim e Cadbury insistem que o uso do processo de simuladores suportes, fortalece e estimula a independência cognitiva dos alunos.

Gols

O objetivo central deste trabalho é desenvolver uma estratégia educacional focada no uso de programas de computador e avaliação orientada, com projeção construtiva e cooperativa, para os sujeitos de Transferência de Calor Institutos Tecnológicos Engenharia.

Destina-se a introduzir o uso de programas de computador são executados como uma ferramenta de rotina em todas as disciplinas e atividades de carreira que exigem a transferência de calor.

Acima de tudo, pretende desenvolver uma estratégia para a aprendizagem significativa na área de transferência de calor através do incentivo à participação activa dos alunos; e treinar os professores que querem usar essa ferramenta em seus respectivos cursos.

Finalmente, pretende desenvolver uma metodologia para avaliar e contrastá-la com os alunos que não usam esses programas para verificar a sua eficácia.

Gols

- Elaborar e executar um programa de computador usando equações diferenciais para simular os processos de transferência de calor durante o aprendizado das operações unitárias relevantes.
- Desenvolver um manual simulador.
- Formação (in situ) especialmente professores no uso desta ferramenta.
- Desenvolver uma estratégia para a aprendizagem através de estudos de caso.
- Desenvolver o manual correspondente para utilizar a ferramenta.

Metodología

Altere a metodologia de ensino dos fenômenos de transferência de calor, modificar o uso de problemas para aumentar a eficiência da aprendizagem, utilizando modelos desenvolvidos em Engenharia e interpretação dos resultados. Considerar as opiniões de professores e alunos em relação às palestras sobre o assunto. Alterar o modelo de avaliação do mesmo material.

Fornecer o assunto de um caráter eminentemente prático e aplicado, estudos de casos, exemplos e sistema utilizado no assunto desenvolvido nesta perspectiva e interpretação dos resultados exerce.

Desenvolver o assunto com um grande número de atividades práticas, sistematicamente organizados. Este é destinado a estudantes que ter conteúdo suficiente para trabalhar individualmente e não pode não limitado pela atribuição de tarefas pelo professor, por proposta experimental já mencionado.

Bibliografía

Díaz Barriga, F, Hernández Rojas G. (2010). Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo. McGraw Hill, 3a ed.

Rivera Gallegos S. (2007). Uso de simuladores como una alternativa para el quehacer docente en las ciencias experimentales.

Dirección General de Educación Normal y Actualización del Magisterio en el D.F.

V. R. Ferro Fernández, J. O. Gómez Montes, J. F. Palomar Herrero y L. M. Gómez Sainero (2010). Estrategia Didáctica tipo ECTS basada en el uso de simuladores de proceso en la titulación de Ingeniero Técnico Industrial, con especialidad en Química, área de Ingeniería Química, Universidad Autónoma de Madrid.

Arias-Aranda, D. (2007). Simulating Reality for Teaching Strategic Management. Innovations in Education and Teaching International, 44 (3), 273-286.

Geankoplis C.J. (2004). Procesos de transporte y operaciones unitarias, CECSA, 3ª ed.

Castañeda, B. J. A. y Lugo G. A. (2014). Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, Publicación # 12, Enero-Junio. RIDE.

Marqués, Pere (2003). El software educativo. Universidad Autónoma de Barcelona. Artículo:
http://www.lmi.ub.es/te/any96/marques_software/ Recuperado en:2003-07-02 08:22:33