



山口大学「創成デザイン工学」プロジェクト の作り込み段階での工夫ポイント

～ TRIZ × コンピテンシー = 新しいヒト(人財)づくり ～

第8回 TRIZシンポジウム@ 早稲田大学

ぶろえんじにあ 代表
(兼) 山口大学 非常勤講師
柏谷 茂

<http://www.proengineer-institute.com/> TRIZとコンピテンシーで御社の未来をデザインする @ぶろえんじにあ

「教育」の究極の理想解は、「 ? 」

心の琴線に触れた大先輩からのヒント

井深 大氏

「**好奇心**がソニー製品を生んだというのは間違いだと思う。非常に強烈な**目的意識**だけはあって、それを満たすために…何をやらせたいか、そこに**独創性**、**創造性**を入れざるを得なかった。」

盛田 昭夫氏

「**創造性**は、すでに存在する情報の処理や分析から出てくるものではない。それは人間の**思考**、絶え間のない**洞察力**、そして多くの**勇気**が必要である。」

モチベーション&コンピテンシーをどう強化するか



発表内容

1 発表の狙いと講座の概要

- 1.1 発表の狙い
- 1.2 「創成デザイン工学」講座の概要

報告の狙い

2 参加学生の行動変容とTRIZの活用

- 2.1 主なアンケート結果
- 2.2 TRIZの活用事例

学生の行動変容

3 モチベーションの定義とその施策

- 3.1 モチベーションの定義と裏づけ理論
- 3.2 面白さ、チャレンジの工夫
- 3.3 テーマ設定の工夫
- 3.4 コミュニケーション力強化の工夫
- 3.5 認められる工夫

どう工夫したか

4 まとめ

- 4.1 参加学生のコメントの例
- 4.2 結論

まとめ



1.1 発表の狙い

まとめ	狙い
工夫内容	行動変容

背景

企業の採用担当からは、大学生の思考能力の低下、コミュニケーション能力の低下、チャレンジ精神欠如などを指摘されている。そのような中、大学教育の意義や目的を再吟味し、本質的対応策を講じなければならない時期が来た。

課題

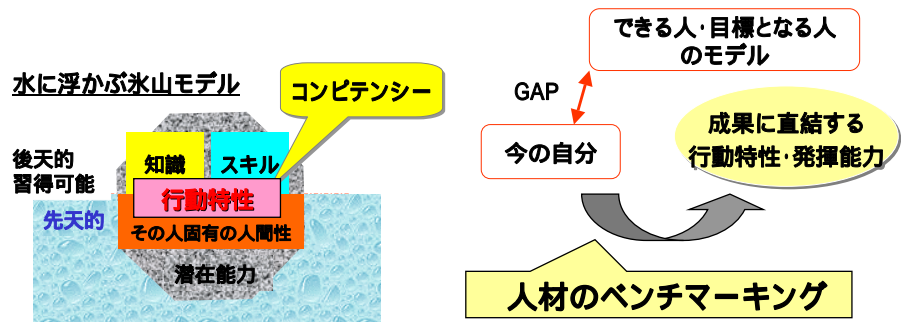
創造性発揮のための方法論(スキル)を学習しながら、将来につながるコンピテンシー(思考・行動特性)を強化するためにはどうすべきかを考えた。

対応

8年間継続してきたTRIZを含む「創成デザイン工学」講座において、内発的動機付け(モチベーション)の視点から、工夫してきたことの効果を検証した。



- コンピテンシーとは、仕事の成果に直結する要素としての「**行動特性・発揮能力**」のこと。その分野に秀でた人とそうでない人之间にある差を行動特性として可能な限り外に見える形の要素で表現した尺度である。
- 具体的には、挑戦心、やりきる力、学習力、リーダーシップ力、課題解決力、共感性、交渉力、柔軟性など。



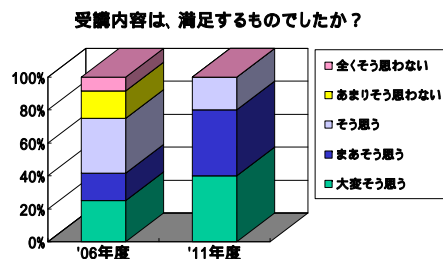
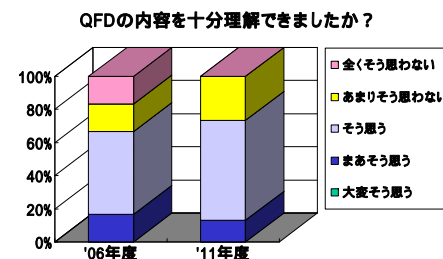
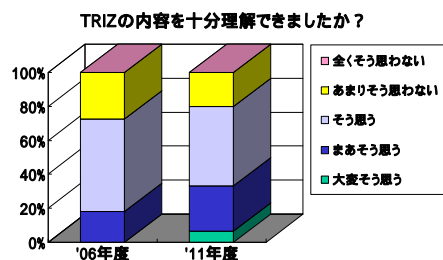
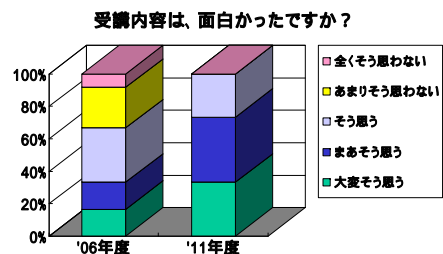
目的:
デザイン手法を用いた「ものづくり教育」により学生の興味、目的意識を高め、創造性的方法論(QFD、TRIZなど)を体系的に教授し、創造性の基盤を育成する。

講座の概要:

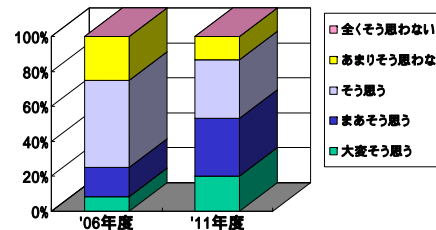
1. 開発設計プロセスと簡単な思考法
・マーケティングの基本、ブレインストーミング、KJ法
2. 商品コンセプトの基本
・商品開発とは、コンセプトの組立法
3. 発想法および課題解決法
・QFD、目的展開、なぜなぜ展開、TRIZ
4. アイデアの具現化デザイン
・デザインの基本、CAD/CAM
5. アイデア伝達法
・プレゼンテーション手法演習
6. 発表(中間発表、最終発表)

対象:

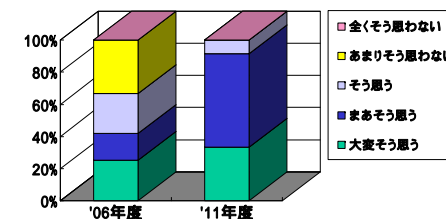
機械工学、電気電子工学、応用化学工学、知能情報工学、社会建設工学、感性デザイン工学など専門分野の異なる4年生
(4~5人 x 4チーム)



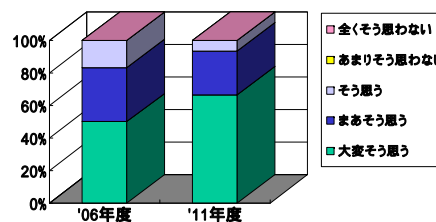
講師と十分コミュニケーションとれましたか？



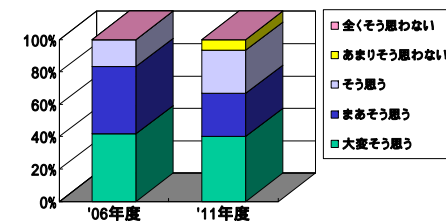
講師のアドバイス、支援は適切でしたか？



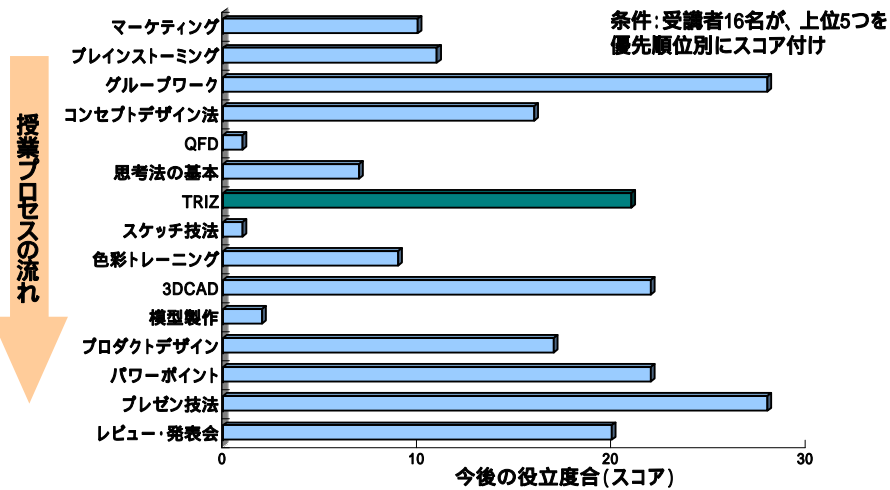
受講した内容は、将来役立つと思いますか？



発想力、プレゼン力は向上しましたか？



◆多数の技法の中で、TRIZは、高い将来性が認識された



◆デザインやIT課題の視点で、TRIZを活用していた

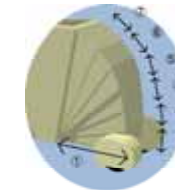
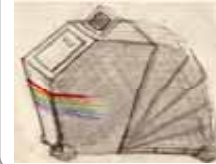
書類搬送ロボットの課題 1

<課題内容>

- ・ある程度の大きさが必要、しかし、小包のない時は無駄なスペースになる。
- ・狭い室で保管するのでコンパクトにしたい。

物理的矛盾「分離原理」
40の発明原理「入れ子原理」で発想

解決策



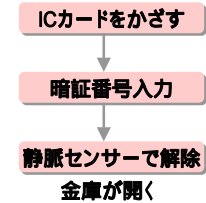
書類搬送ロボットの課題 2

<課題内容>

- ・荷物や書類を受け取る時の「手間をかけたくない！」が「セキュリティ強化も必要！」

物理的矛盾「分離原理」
40の発明原理「組合せ原理」で発想

解決策



◆環境問題の視点で、TRIZを活用していた

弁当運搬ロボットの課題

燃料電池

エネルギー効率が悪くなる

熱が発生

TRIZ 逆発想原理

発生した熱を弁当の保温に利用！



テーマの面白さ(好奇心)、チャレンジ(挑戦)

ブルームの期待値理論

テーマを実行する目的・意義および組織的貢献感

アトキンソンの期待×価値モデル、フランクルの意味への意思、ブルームの期待値理論

チーム等のコミュニケーション

エドワード・デシの関係性への欲求、マズローの所属欲求

教員・メンバー・お客様などから認められる

マズローの承認欲求、フランクルの意味への意思(創造性)

◆ **ブルームのモチベーションを引き起こす誘因**
 = (テーマの**魅力度**) × (組織的**貢献度**) × (テーマ**達成**の可能性)

◆ **アトキンソンの期待 × 価値モデル**
 難しい課題ならば、達成されたときには、大きな喜びとなる。目標が容易に達成されるものは、成功への主観的確率は高いが、目標の魅力度は低くなる。つまり、「**出来るかもしれないし、出来ないかもしれない**」ときに、課題への動機付けが最も高まる。

◆ **フランクルの意味への意思**
 人間とは意味を求める存在である。意味を見出す方法は3つ。何かを**創造**したり、何かを**体験**したり、自らの運命に対して取る**心構えと態度**である。

◆ **エドワード・デシの心理的欲求**
 人が生得的に持っている心理的欲求として、**自律性への欲求**、**有能感への欲求**、**関係性への欲求**の3つを上げている。ここで、有能感とはコンピテンシーのことであり、関係性とは他者とつながりたいということである。

◆ 発明原理、進化トレンドなどを興味を持てる身近な事例で演習した

技術進化トレンドの事例

40の発明原理の事例

発明原理	1. 分割原理 (2つ以上に分ける)
要点	「5. 組合せ原理」の反対の原理である。システムを細かい単位に分割して処理をスムーズにしようとするものである。分割のレベルは、原始、分子レベルまで考える。
代表事例	・情報漏えいや災害などのリスク対策として複数のデータセンターに保管する。
シーン活用事例	<ハードウェア> ・自動車などのエンジンの複数のピストン ・複写機のカードリッジ式ひげぞり <IT・ソフトウェア> ・パケット送達方式 <ビジネス・日常生活> ・SWOT(強み、弱み、機会、脅威)で環境分析

◆ 製品の**開発プロセス技法**を、学生がシステムチックに体得できるプログラムを構築した

多くの企業で、教育できていないため、学生達の強みとなる。

◆ 上記の中で、特に、他のエンジニアや研究者がほとんど持っていない**マーケティング**、**TRIZ**、**デザイン的センス**を身につけさせた
 グローバル時代の研究者・技術者の強みとなる。

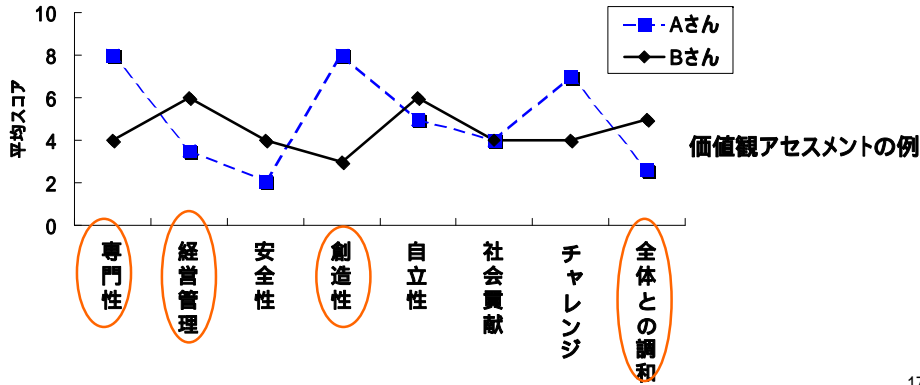
◆ 学生達に、自信を持たせるため、各メンバーの専門性を活かした役割分担を決めた

◆ 「**出来るかもしれないし、出来ないかもしれない**」を基準にテーマの難易度を設定して、やりきる力を養わせた

- 高い
難易度
やや低い

 - 開発テーマ(課題) A
 大学キャンパスの建物内で自由に移動するロボットを考案し、そのコンセプト、アイデア、デザイン、実現方法を考案しなさい。
 - 開発テーマ(課題) B
 キャンパスで使用することができ、しかも、学校に来なくなる道具のコンセプト、アイデア、デザイン、実現方法を考案しなさい。
 - 開発テーマ(課題) C
 キャンパスで、大学生活に便利な携帯できる道具(文具を含む)のコンセプト、アイデア、デザイン、実現方法を考案しなさい。

- ◆ チーム毎の価値観の偏りを防ぐため、価値観アセスメントツールを使いチーム分けを実施した
- ◆ 講義以外に、約2時間/回のグループワークを30回以上積み上げて、お互いの潜在能力を引出させた



- ◆ 魅力的仕様・機能(独創的仕様・機能)を考え抜かせた
- ◆ 専門性の異なる学科の学生や留学生とのコラボレーションにより、互いに認め合う異文化コミュニケーションを体験させた
- ◆ 最終報告会で、学部長、メーカーの商品開発部長、営業部長などにコメンテーターとして講評を依頼した

- ◆ TRIZについて
 - ✓ 自分の発想力が貧弱だなあと実感でき、とてもためになった。
 - ✓ TRIZは、従来の授業では習えないが、とても重要な内容だと思った。
 - ✓ 斬新な発想、これからの社会生活におおいに参考になった。
 - ✓ TRIZについては多くの方法があったが、まだ理解できていない部分を理解していきたい。
 - ✓ その場でTRIZの演習などしたのはすごくわかりやすかった。
 - ✓ 大学では、TRIZをもう少し早い時期に教えたほうがよいと思った。
- ◆ 講座全体を通して
 - ✓ すごく充実した授業だった。講師の方や他学科の先生の意見も聞けてよかった。でも、もっと話が良かった。
 - ✓ いろいろ大変だったけど、とても楽しかった。このような経験は滅多に出来ないことなので本当に受けて良かった。
 - ✓ 日程は少し過酷だったが、将来の為になると思ったので今後も続いていくといいと思う。

- ◆ 実施結果から言えること
 1. 学科の垣根を越えた多くのディスカッションを行なうことで、学生相互に認め合い、苦手なコミュニケーション力を確実に向上できた。
 2. マーケティング手法を駆使した商品コンセプト設定、アイデア出し、プレゼンテーションなどの開発プロセスを通じて、地に足のついた課題解決能力を養うことができた。
 3. モチベーション施策を意識的に実行したことにより、リーダーシップ、挑戦心、課題をやりきる力、課題解決力などのコンピテンシー(思考・行動特性)を高めることができた。
 4. 今後の課題は、卒業生の追跡評価と、長く継続できるかである。
- ◆ 結論

「講師は、学生たちに、開発プロセスの基本スキルを使って見せ、
 ……………。(セルフ-X)」