

<https://www.researchgate.net/publication/269971359>で、この出版物の議論、統計、および著者のプロフィールを参照してください。

仮想世界における変圧器の教育に関する研究

Procedia の会議論文- 社会科学および行動科学 · 2014 年 2 月  
DOI: 10.1016/j.sbspro.2014.01.873

引用  
5

読む  
267

以下を含む4名の著者:



リドヴァン・アタ  
ムーラ大学  
32 の出版物 152 の引用

プロフィールを見る



セヴィル・オルハン・オーゼン  
ウサク大学  
9件の出版物 258件の引用

プロフィールを見る



ファルク・アラス  
コジャエリ大学  
37 の出版物 336 の引用

プロフィールを見る

この出版物の著者の一部は、次の関連プロジェクトにも取り組んでいます。



パーソナライズされたフィードバック、電子評価、学習のための評価データの使用 [プロジェクトを見る](#)



## 仮想世界における変圧器の教育に関する研究

ハカン・アイドガン<sup>a</sup>、リドヴァン・アタ<sup>b</sup>、セピルオーゼン<sup>c</sup>、ファルク・アラス<sup>d</sup>

a-c ウシャク大学、ウシャク、64200、トルコ  
b シェフィールド大学、サウスヨークシャー S10 2JA、英国  
d コジャエリ大学、コジャエリ、41380、トルコ

### 概要

この論文の目的は、Usak 大学の電気およびエネルギー学科の学部生を対象に、電力変圧器の内部構造のトピックで SL を使用した教育の影響を明らかにすることです。伝統的な方法と Second Life を通じて教えられる主題を紹介することから始めます。次に、SPSS ソフトウェアを使用して、Mann-Whitney U 検定と Wilcoxon Signed Ranks 検定で調査結果を分析します。SL が学生の知識獲得に効果的な貢献をしたことを示すことにより、結論を導き出しますが、学生の成功を増加させる伝統的な教授法の貢献は無視できません。

Procedia - Social and Behavioral Sciences 116 (2014) 3952–3956  
© 2013 著者。Elsevier Ltd. が発行。無断複写・転載を禁じます。  
本論文は、シェフィールド教育研究センターの責任の下で  
キーワード: 仮想世界、セカンド ライフ、オンライン教育、変圧器。

### 1. はじめに

電源トランスは、電気エネルギーの伝送と分配において非常に重要な役割を果たします。これらの装置を使用するには、エネルギー システムのメンテナンスや故障に備えて、非常に有能な従業員が必要です。従来の教育システムは理論的な知識に基づいているため、従業員の学習段階では困難があります。

一方、雇用の訓練段階では、変圧器が稼働している間、学習者が巻線、コア、接続、オイルなどのエネルギーシステムの機器の内部を見ることができないという問題があります。また、雇用主となる学生の教育費は、必要な教材のために高額である。

教育と学習におけるテクノロジーの使用が急速に拡大したことで、新しい分野と教育的アプローチが生まれました。遠隔教育は、仮想世界が教育環境を通じておそらく最も正確な場所を見つけることができる新しい教育形態の 1 つです。高等教育では、遠隔学習者は、時間や場所の制限なしに、自分のペースで新しい方法で学習する機会を持つ可能性があります。学生は、文化的および地理的に多様なグループに参加することで、互いに交流することができます。教育、医療、アート・デザイン技術など、幅広い分野の仮想世界の応用例を多数見ることができます。この研究では、最初の段落で述べた欠点が、3D 仮想世界の技術の力を使用して克服されました。それらは、オンライン学習活動のための公式および非公式の知識獲得をサポートする新しい可能性を提示します (Zhang, de Pablos & Zhu, 2012; Mathews, Andrews & Luck, 2012; Bredl, Gross, Hunniger & Fleischer, 2011)。これらの世界では、教育者は学生中心の教育を適用できます

\* 責任著者: Hakan Aydogan Tel.: +90-276-221-2146 E-mail address: hakan.aydogan@usak.edu.tr

積極的で構成主義的な学習活動をサポートする教育法 (Kluge & Riley, 2008)。以前の研究では、関連記事の文献レビューに取り組んできました (Aydogan, Aras & Karakas, 2010 年; Aydogan, Karakas, Aras & Ozudogru, 2011 年)。

この研究では、SL を使用して、トルコのウシャク大学の電力変圧器の内部構造のトピックで、電気およびエネルギー学部を選択された学生を教育および訓練することを提案します。教育の質を高めるこの世界は、教育のコストを下げると考えられています。それぞれ 5 人の学生で構成される 2 つのグループの学生がいます。対照群は従来の方法で教えられ、実験群は計画され実施された SL を通じて教えられ、訓練されました。各グループの生徒には事前テストと事後テストが実施され、結果が評価されました。

このホワイト ペーパーの 2 番目のセクションでは、SL に関するレビューと詳細情報について説明します。3 番目のセクションでは、電源変圧器が設計され、SL に実装されました。次に、制御グループは、SL の電源変圧器の内部構造のトピックについてトレーニングを受けました。分析と調査結果のセクションでは、事前テストと事後テストが各グループの生徒に実施され、調査結果が調査および評価されました。最後のセクションには、議論と結論が含まれます。

## 2. セカンドライフのおさらい

SL は、元 CEO の Philip Rosedale 氏が Neal Stephenson の小説 Snow Crash に触発されて 2003 年にサンフランシスコで設立した Linden Labs によって公開され、世界中に何百万人ものユーザー (「居住者」と呼ばれる) が住んでいます。SL はウェブサイトで、「人をつなぐ場所、買い物をする場所、働く場所、愛する場所、探検する場所、人と違う場所、自分らしくいる場所」であると説明されています (<http://secondlife.com>)。

人々は SL をコミュニケーション、ビジネスの確立、商品やサービスの販売、仮想資産の購入、イベントの企画、ライブ パフォーマンス、映画制作、さらにはチャリティーのために使用しています。SL を使用する主な理由は、環境を探索すること、他の人と経験を共有すること、世界中の人々と出会い、友達を作ること、および商業活動に従事することです (Graves, 2008)。SL の際立った特徴は、ユーザー生成環境であること、住民が共通の利益に基づいて共同で共有コンテンツを開発できること、実世界の収入につながるリンデンドルに基づくマーケティングのための経済取引の可能性が組み込まれていることです。さらに、インタラクティブ性、システムの接続性、さまざまな資料への容易なアクセス、およびさまざまなリソースへの奨励が、SL への関与の主要な要因です。上記の情報は、SL の主な目的が、ユーザーが相互に対話できる環境を提供することであることを意味します。ただし、SL は、世界クラス、学術会議、セミナー、デモンストレーション、展示会などの多くの教育イベントも主催しており、世界中の大学、カレッジ、図書館などの多数の教育機関が仮想学習および教育プラットフォームとして島を持っています。教育目的のための多くの仮想世界があります。ただし、最も有望で人気のある環境は、Reis et al を参照して、Second Life (SL) です。および Tsiatsos 等。(レイス、エスクデイロ & エスクデイロ, 2010; ツィアツォス、コンスタンティニディス、イオアニディス & ツェロウディ, 2009)。SL は 2000 年代後半の英国の大学における教育目的の優れた仮想世界であり、世界中の何百もの大学が SL の魅力的な教育および学習活動に注目しています (Kirriemuir, 2010; Zhu, Wang & Jia, 2007) )。例を挙げると、Gardner et al. (2008 年、ReLIVE08 で引用) は、エクセター大学で教育と学習のための混合現実環境を作成する MIRTLE プロジェクトを開発しました。このプロジェクトの主な仮説は、「教師と生徒のアバター表現は、共有された存在感を生み出し、より大きな共同体意識を生み出し、オンライン授業での生徒の関与を改善するのに役立つ」というものでした。つまり、アバターの存在は、エンゲージメントと学習を強化します。遠隔地の学生の大部分は、社会的および教育的にお互いからだけでなく、機関からも孤立していると感じている可能性があるため (Brown, 1996)、Gardner et al. Schroeder (2002) によって「そこにいる」という感覚として説明されているように、このプロジェクトは遠隔学習者が社会的存在感を感じるのに特に役立ったと信じています。彼らがこのプロジェクトを目指したのは、現実世界と仮想世界を結び付けて、遠隔地の学生と地元の学生、そしてインストラクターとの間の共同体意識を育むことでした。その結果、遠隔地にいる学生の孤立をなくすことで、彼らを刺激し、最終的に学習プロセスを向上させることができるようになりました。次のセクションでは、調査の設計、実装、およびトレーニング段階について説明します。

### 3. 設計、実装、トレーニング

電源トランスは、SLの重要な内部パーツを考慮して設計および実装されています。図1は、タップチェンジャー、ブッシング、オイルリザーバータンク、冷却部品などを含むすべての外観で変圧器を示しています。図2では、ブッフホルツ保護リレーを備えたトランスの上面図を見ることができます。このリレーは、変圧器油が熱にさらされて膨張すると、アラームとトリップを生成します。

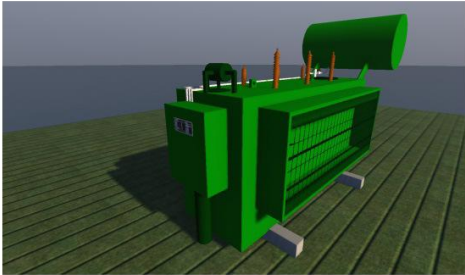


図1. すべての外観によるトランス。



図2. トランスの上面図

変圧器タンクの内部には、磁気コア、一次巻線と二次巻線、およびそれらの接続があります。冷却と断熱に必要な変圧器油がタンクを満タンにします。これらの部品は図3に示されています。図4は磁心部品を示しています。磁束は一次巻線の電流によって生成され、磁気コアを通過し、二次巻線の誘導電圧です。

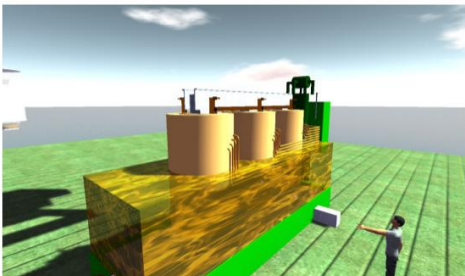


図3. トランスの内部パーツ

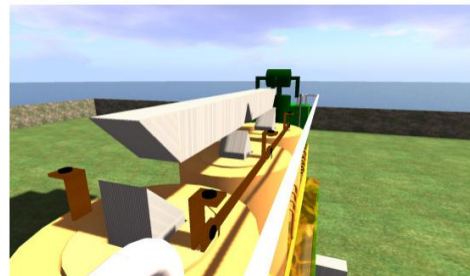


図4. コアパーツ

設計と実装段階の後、SLの実験グループの学生に動きの基本とカメラの位置を変更します。トレーニングフェーズは、同期的および/または非同期的に実行されます。学生は変圧器の各部分进行操作し、クリック部分についてより多くの情報を得ることができます。図5は、ブッシングとの相互作用を示しています。これは、非同期トレーニングに適したソリューションです。学生は、時間と場所に制限されることなく、教材にアクセスできます。部品の詳細情報には、トルコ語と英語の両方を使用できます。図6では、教師は生徒ごとにトランスフォーマーを複製し、生徒の質問に答えることができます。



図5. ブッシングとの相互作用



図6. トレーニング環境

4. 分析と調査結果

SPSS 19 パッケージ プログラムは、この研究のデータ分析に使用されます。サンプルサイズが不足しているため、ノンパラメトリック検定からの Mann-Whitney U および Wilcoxon Signed Ranks 検定が使用されます。調査結果は、以下の各研究課題について個別に説明されています。

1. 実験群の事前テスト達成スコアと対照グループの事前テスト達成スコアの間に有意差はありますか？

表 1. 実験群と対照群のテスト前達成スコアの比較 (マン - ホイットニー U 検定結果)

グループ	テスト	N	平均順位 4.60	ランク 23 の合計	の	p
ブコン トロール実	事前テスト	5 5	6.40	32	8.000	.338
	事前テスト					

実験 実験グループとコントロール グループの事前テストの結果を分析すると、表 1 の平均スコア間で有意差はありませんでした (U=8.000、p=0.338 > 0.05)。この結果は、実験グループと対照グループの生徒の、主題についての説明の前の主題に関する知識レベルに有意差がないことを示しています。

2. 対照群のテスト前の達成度スコアと対照群のテスト後の達成度スコアの間に有意差はありますか？

表 2. 対照群のテスト前とテスト後の達成スコアの比較 (ウィルコクソンの符号付き順位検定の結果)

グループ	テスト	N	平均 20	標準偏差	と	p
コントロール コントロール	事前テスト	5 5	44	7.906	-2.041	.041
	ポストテスト			8.216		

対照群の事前テストと事後テストの結果を分析することにより、従来の方法で与えられたトレーニングは、表2の対照グループの事前テストと事後テストの達成スコアの間の増加に寄与しているように見えます。この差が平均値間で有意であるかどうかを判断するために、Wilcoxon Signed Ranks 検定が行われました。このテストの結果は、この増加が統計的に有意であることを示しています (Z=-2.041、p=0.041<0.05)。したがって、これは、従来の方法で与えられたトレーニングが、対照群の学生の成績を向上させることを示唆しています。

3. 実験グループと事後テストのテスト前の達成スコアに有意差はありますか？

実験群の成績は？

表 3. 実験グループの事前テストと事後テストの達成スコアの比較 (ウィルコクソンの符号付き順位テストの結果)

グループ	テスト	N	平均 25	標準偏差	と	p
ブ 実験的 実 験的SL を通	事前テスト	5	70	9.354	-2.041	.041
	ポストテスト	5		12.748		

じて教えられ訓練された実験的グループの事前テストと事後テストの結果を分析することにより、表 3 の実験的グループの事前テストと事後テストの達成スコアの増加に寄与しているように見えます。平均の間。このテストの結果は、この増加が統計的に有意であることを示しています (Z=-2.041、p=0.041<0.05)。したがって、これは、SL を介して与えられたトレーニングが、実験グループの生徒の成績を向上させることを示唆しています。

4. 実験群のテスト後の達成度スコアと対照群のテスト後の達成度スコアに有意差はありますか？

表 4. 実験群と対照群のテスト後の達成スコアの比較 (マン - ホイットニー U 検定結果)

グループ	テスト	N	平均順位 3.30	ランクの合計	の	p
ブコン トロール 実	ポストテスト	5 5	7.70	16.50	1.500	.020
	ポストテスト			38.50		

験表 4 の結果を分析すると、実験グループのテスト後の達成スコアは、コントロール グループのテスト後の達成スコアよりも高いことがわかります。この差がスコア間で有意であるかどうかを判断するために、Mann - Withney U 検定が行われました。この検定の結果は、この差が統計的に有意であることを示しています (U=1.500、p = 0.020 < 0.05)。得られた結果によると、これは与えられたトレーニングが



SL によるトレーニングは、従来の方法によるトレーニングよりも効果的であり、学生の達成度を高めます。

## 5. 考察と結論

制御グループと実験グループの学生は、それぞれ従来の方法と SL を通じて、電源トランスの内部構造のトピックについてトレーニングを受けています。事前テストと事後テストを使用して、両方のグループの学生の合格点が得られました。等級の分析では、標本点が不足しているため、Mann Whitney および Wilcoxon の符号付き順位のノンパラメトリック検定が実施されました。

両学生群のプレテストの成績を比較するために適用されたマン・ホイットニーのU検定の結果では、統計的に有意な差はなく、両群は講義に関して一貫していると解釈された。事前テストと事後テストを各グループ自体に比較するために適用された Wilcoxon Signed Ranks 検定の結果では、事後テストに有利な統計的に有意な差が見つかりました。これらの結果は、各教育方法が生徒の成績を統計的に改善することを示しています。各グループの事後テストを比較すると、統計的に有意な差が実験グループに有利であることがわかりました。その結果、伝統的な教育方法とSLによる指導の両方が、学生の成功を高めるのに効果的であると推測できます。また、従来の方法で教えるよりも、SL を使用して教える方が生徒の成功率を高めるのに効果的であると言っても過言ではありません。

## 参考文献

- Aydogan, H., Aras, F., および Karakas, E. (2010). 3D 仮想環境での遠隔教育に関する評価: 水力発電所で電気を生成する方法。 Education Technology and Computer (ICETC).、 2010年第2回国際会議、Vol 1、346-349。
- Aydogan, H., Karakas, E., Aras, F., および Ozudogru, F. (2011). 再生可能エネルギー生産および変電設備を教える 3D 仮想教室環境。 International Journal of Electrical Engineering Education、 Vol 48(3) 294-306。
- Bredl, K., Gross, A., Hunniger, J., および Fleischer, J. (2011) 。 3D 仮想環境での没入型知識コミュニケーション。 議事録 第 12 回ヨーロッパ知識管理会議、第 1 巻および第 2 巻、131-138。
- Brown, KM (1996) キャンパス外の学生の中止における内的および外的要因の役割。通信教育、 17(1)、44-71。
- Graves, L. (2008) 高等教育機関のためのセカンドライフ。 US News & World Report 144 (2):49-50
- Kirriemuir, J. (2010). Second Life の開発者とユーザーのための英国の大学および大学の技術サポート。 Educational Research, 52(2), 215-227 Kluge, S. & Riley, L., (2008). 仮想世界での教育: 機会と課題。情報科学と情報技術の問題、 Vol 5、127-135
- Mathews, S., Andrews, L. & Luck, E., (2012). 大学生向けの Second Life バーチャル フィールド トリップの開発: アクション リサーチのアプローチ。 教育研究、 Vol 54(1)、17-38。
- Reis, R., Escudeiro, P. & Escudeiro, N., (2010). 教育目的でのソーシャル仮想世界の比較。第10回IEEE国際会議 高度な学習技術について、 186-190。
- ReLIVE08 (2008) Proceedings of Researching Learning in Virtual Environments International Conference, The Open University, UK, pp.1-380 Schroeder, R. (2002) 仮想環境における社会的相互作用: 重要な問題、共通のテーマ、および研究の枠組み。中: R. シュローダー (編)、アバターの社会生活: 共有仮想環境におけるプレゼンスと相互作用、p.1-16、ロンドン: Springer
- Tsiatsos, Th., Konstantinidis, A., Ioannidis, L., & Tseloudi, Ch. (2009) 。共同仮想環境での共同 e ラーニング技術の実装: Second Life の事例。情報学における第 4 回バルカン会議、 181-182。
- Zhang, X., de Pablos, PO., & Zhu, HL. (2012) 。 IT 機能の観点から見た、チーム学習の成果に対する Second Life の影響。 エンジニアリング教育の国際ジャーナル、 Vol 28(6)、SI、1388-1392。
- Zhu, Q., Wang, T., および Jia, YF. (2007) 。 Second life: 教育のための新しいプラットフォーム。教育における情報技術と応用に関する 2007 年第 1 回国際シンポジウムの議事録、 201-204