

氏名	バズラタヤ, ジオク ラザ
氏名	BAJRACHARYA, JIWAK RAJ
学位の種類	博士(学術)
学位記番号	甲 第 209 号
学位授与年月日	2019年3月22日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
学位論文題目	Development and Validation of a TPACK – integrated Instructional Design Model for Technology Integration – A Context of Nepalese Teacher Education Program – TPACK を統合したインストラクショナルデザインモデルの開発と妥当性 – ネパールにおける教師教育プログラムを対象に –
論文審査委員	主査 教授 鄭 仁 星 副査 教授 笹 尾 敏 明 副査 上級准教授 マーク W. ランガガー

論文内容の要旨

テクノロジーの統合は、教授や学習における、効果の促進、負担の軽減、柔軟性の向上、教室内での相互作用の促進など、21世紀の教育システムに不可欠な要素となっている(Hall & Higgins, 2005; Kennewell, 2001; Lopez, 2010; Smith, Higgins, Wall & Miller, 2005)。そのため、先進国と同じように発展途上国もテクノロジーの資源、専門技術、国家政策の策定に力を注いでいる。しかし、Norris、Shullivanそして Poirot (2003) が指摘したように、教師が教室での教授にテクノロジーを統合するには、テクノロジーツールや専門技術をどのように利用するかを知る必要があり、利用可能性は未だ十分に担保されていない。

テクノロジー統合のために、ASSURE、Kemp、SMAR、TPACK、TPACK ベースインストラクショナルデザインモデルなどの様々なインストラクショナルデザインモデル(IDモデル)とフレームワークが教育者によって開発、実践されている。経験的文献によると、IDモデルおよびフレームワークには、以下のような課題があると指摘する。(i) IDモデルに関する教育者の認識不足、(ii) IDモデルの利用における様々なステップやフェーズでの専門家の指導の必要性、(iii)教育機関の拘束時間と財政負担の増加、(iv) SMARモデルは教育者への詳細な指針がないため実践が非常に困難、(v) TPACKフレームワークもまた、授業計画を作成するための教授内容、教授法、技術を統合する詳細な構造が欠けている、(vi) TPACK ベース IDモデルは教員課程履修者の TPACKに関する能力の向上は促進するが、高いレベルの TPACK の能力を有することは、技術の統合を保証するものではない。

そのため、文献によって示された既存の問題に対処するために、TPACK が統合された

新しい ID モデルを開発し、ネパールにおいて検証を行った。TPACK 統合 ID モデルは、
(i) TPACK 統合 ID モデルの主要段階と主要要素の活用 (ii) 教室指導のためのテクノロジー統合授業計画の作成、以上の実践手順を経て作成された。

先述した課題解決のため、本研究では 3 つの主要な研究課題を設定した。(1) システム思考アプローチに応用する上で TPACK 統合 ID モデルの主要段階と主要要素とは何か、
(2) ネパールにある教員養成学校 TEP 講師は、テクノロジー統合のためにどのように TPACK 統合 ID モデルを活用可能か、(3) 実践手順に沿って TPACK 統合 ID モデルを元にテクノロジーが統合された授業を行った際、教員養成課程の学習者の学習経験にどのような変化が生じるか。

設計・開発の段階では TPACK 統合 ID モデルの開発と検証のため、3 つの段階を踏んだ。第 1 段階では、予備研究のための TPACK 統合 ID モデルが、先行研究と専門家の協議に基づいて開発された。その後、第 2 段階では予備研究によって開発された TPACK 統合 ID モデルが TEP の講師によって実施された。そして第 3 段階では、予備研究から得られた知見、ピアレビュー、教育学部 (ICU) からの助言、および指導教諭からの助言を元に改訂された TPACK 統合 ID モデルの開発と、主研究のための実践手順を行った。

調査はネパールの教員養成プログラムで実施され、3 名の教員養成講師が実践手順を経て、TPACK 統合 ID モデルを実践した。質的データを収集するために、授業観察、授業日誌、およびインタビューを採用した。同様に、教員養成課程の学生のエンゲージメントチェックリスト、知覚結果、筆記のテスト、およびアンケートを使用して定量データの収集を行った。研究課題 1・2 に答えるため、いくつかのカテゴリーのもとマニュアルコーディングを使用し、授業観察、インタビュー、授業日誌の分析を行った。研究課題 1 の答えとして、分析、探索、設計、開発、実装、評価が 6 つの重要な段階であるとわかり、分析・探求の段階においてさまざまなリソースを調査して再統合することにより、テクノロジーを統合した授業計画を作成することが主要な要素であることでも明らかになった。さらに、テクノロジーを統合した授業計画を作成するための実践手順は、教員養成講師が教授内容、教授法、テクノロジーを統合するための自己学習形式にした。

研究課題 2 についても質的データに基づいて分析を行った。この調査結果は、主要な段階と主要要素を活用する上で、実践手順が教授内容、教授法、テクノロジーに関するさまざまなレベルの知識を持つ TEP 講師を支援したことを明らかにした。さらに、テクノロジーについて自信がない TEP 講師は、教育機関のサポートと便利なテクノロジーを活用してテクノロジーの統合を実施することも見出した。

同様に、研究課題 3 に答えるため、平均値、対応のある t 検定、および効果量 d を計算した。さらに、授業観察も分析対象とした。教室の指導中の教員養成課程の学生のエンゲージメントレベルと知覚知識は、3 つのケースにおいてコントロールグループに比べてトリートメントグループで比較的高いことが判明した。それに応じて、t 検定のスコアは、テクノロジーの統合とテクノロジーに対する態度における教員養成課程学生の自

己効力感に関して、トリートメントグループで有意であることが判明した。ケース3では統計的有意性が認められなかったが、トリートメントグループでは効果サイズ(d)が高かった。加えて、授業観察によると、テクノロジーが統合された教授(実践手順に沿ったTPACK統合IDモデルに基づく)を受けた教員養成課程の学生は、利用可能なテクノロジーを駆使して学校の生徒を様々な教育戦略で教育する能力を通常の授業の中で認識したことがわかった。

結論として、実践手順を通じたTPACK統合IDモデルは、テクノロジーを統合した授業計画を作成する際に、教授内容、教授法、テクノロジーに関してさまざまなレベルの知識を持つTEP講師の支援につながった。実践手順は、不要な認知負荷を最小限に抑え、技術統合に対する一時および二次障壁に対処するために、さまざまな主要段階、主要要素を用いる自己学習形式になった。さらに、新たに追加された探索段階は、一次障壁(テクノロジー資源とトレーニング)に対処するのに非常に役立つことがわかった。

論文審査結果の要旨

バズラタヤ ジオク=ラザ氏が提出した博士論文の最終審査は、教育研究棟の247号室にて、2018年9月20日午後4時30分から5時40分まで実施された。全論文の精査と入念な面談結果に基づき、バズラタヤ氏は、全般的な論文の質、発表、研究主眼、方法と考察は比類なき論文と判断し、博士論文審査委員会全員一致で合格であることに合意した。また、審査委員会は次に点でも合意した。彼の執筆した論文において、開発途上国におけるインストラクショナルデザイン、テクノロジー、および教員養成の分野に置ける理論的貢献が明らかにした。また、バズラタヤ氏は、教育の分野において高い研究能力を示し、将来の学者としての資質を学んだ。よって、バズラヤ氏が最終審査に合格することを、審査委員会は全員一致で承認した。

バズラヤ氏の当該研究では、ネパールや他の途上国に置ける教員養成課程の教員向けに、教授学とテクノロジーを統合させることでインストラクショナルデザイン(ID)モデルの構築を行った。特に、そのテクノロジーが統合されたIDモデルを応用にて、教員の認知的過剰飽和を低減させるための例やガイドラインを提供した。さらに、IDモデルの効果や効率性を、幾つの教員養成の為の大学授業内で確認した。その結果として、当該研究では、モデルの精密修正を行い、より綿密なTPACK(technology, pedagogy, and content knowledge)モデルを提示した。

バズラヤ氏は、上記のTPACKを包含したIDモデルを展開し、その妥当性を検証する為に、明確なリサーチクエスチョンを立て、精密な研究手続きを経て、リサーチの文化的文脈を考慮し、参加者サンプル、測定尺度作成とその信頼性と妥当性を確立させ、倫理的処置、さらにデータ収集と分析方法においても、厳密に行った。これらの実証は、ネパールの多様な教員養成プログラムにおいて集められた量的・質的データの分析により行われた。さらに、バズラヤ氏は、データを厳格に分析してその結果をインストラクショナルデザインおよびテクノロジーの学問分野において考察し、研究者、教員や政策関係者への示唆を促した。

バズラヤ氏自身が述べているように、当該研究が抱える制限があるにもかかわらず、

審査委員会としては、本研究はインストラクショナルデザインおよびテクノロジーの
学問分野における知識をさらに拡大させる可能性があることを認める。TPACK モデル
とその事例は、テクノロジー使用に関してのオプションに制限があり、教員能力が低
い場における授業において、テクノロジーと教授法を統合させるために有効である。

審査委員会はバズラヤ氏の多大な努力とさらなる向上心を認め、綿密に企画され、施
行された優秀な博士論文を合格として推奨する。

Summary of Doctoral Dissertation

Technology integration is becoming integral part of the educational system in the twenty-first century for numerous opportunities such as: promoting teaching and learning effectiveness, addressing the teaching and learning load, making teaching and learning more flexible, enhancing classroom interactions (Hall & Higgins, 2005; Kennewell, 2001; Lopez, 2010; Smith, Higgins, Wall & Miller, 2005). This is why, developed as well as developing countries significantly investing their efforts regarding technological resources, professional training, and formulating national policies. However, as noted by Norris, Shullivan, and Poirot (2003), the availability of technological tools and instructors' technical competencies would not be enough because instructors need to know, how to utilize those resources and their technical competencies for implementing technology integration during classroom instructions.

To bring out technology integration, various ID models and framework such as ASSURE, Kemp's, SMAR, TPACK, and TPACK-based ID models have been developed and practiced by the instructors. Based on the empirical literature, there are still some limitations among such ID models and framework as: (i) the lack of instructors' awareness regarding ID models, (ii) the need of expert guidance in utilizing various steps/phases of ID models, (iii) the increased time and financial burden to the educational institutions, (iv) SMAR model is very difficult to implement in practice because it lacks detailed guideline for instructors, (v) TPACK framework also lacks detailed structure for creating a lesson plan by integrating content, pedagogy, and technology simultaneously, and (vi) TPACK-based ID models exclusively promote to enhance PSTs' competencies in terms of TPACK but having a high level of TPACK competencies do not guarantee technology integration.

Thus, to address existing problems in the literature, a new TPACK-integrated ID model was developed and validated in a Nepalese context. The TPACK-integrated ID model included *Worked Examples* in (i) utilizing key phases and key components of a TPACK-integrated ID model, and (ii) creating a technology-integrated lesson plan for classroom instruction.

To achieve the purpose, this study addressed the three major research questions as: (1) What are key phases and key components of a TPACK-integrated ID model applying a systems thinking approach? (2) How do TEP instructors implement a TPACK-integrated ID model for technology integration and (3) What changes do occur in preservice teachers' learning experiences while implementing a technology-integrated lesson based on a TPACK-integrated ID model through *Worked Examples*?

Design and Development research having four stages was used to develop and validate a TPACK-integrated ID model. In stage 1, a TPACK-integrated ID model for the pilot study was developed

based on the literature and expert consultations. After then, the pilot study was conducted in a Nepalese TEP by a TEP instructor which was done in stage 2. Similarly, stage 3 includes the development of a revised TPACK-integrated ID model and *Worked Examples* for the main study, which was based on the findings from the pilot study, peer reviews, advice from the faculty of education (ICU), and advisor consultations.

The study was conducted in Nepalese PST, where three PST instructors implement a TPACK-integrated ID model through *Worked Examples*. Class observations, reflective journal, and interviews were employed to collect qualitative data. Similarly, PSTs' engagement checklists, perceived outcomes, paper-based tests, and questionnaires were used to collect quantitative data. Class observations, interviews, the reflective journals were analyzed to answer research question 1 and 2 using manual coding under the few categories. The results of research question 1, showed that six key phases (*Analyze, Explore, Design, Develop, Implement, and Evaluate*) and key components were found to be very useful to create a technology-integrated lesson plan by investigating various resources and re-confirming them in *Analyze* and *Explore* phase consecutively. In addition, *Worked Examples* in creating technology-integrated lesson plan became self-guided instructions for PST instructors to integrate content, pedagogy, and technology.

Research question 2 was also analyzed based on the qualitative data collections. The findings revealed that to utilize key phases and key components, *Worked Examples* assisted TEP instructors having various level of knowledge regarding content, pedagogy, and technology. Additionally, TEP instructors having low confident about technologies also found to implement technology integration with the support from educational institutions and utilizing convenient technologies.

Similarly, to answer research question 3, mean scores, a paired t test, and effect size d was calculated. In addition, classroom observations were also done. PSTs' engagement level during classroom instructions and their perceived knowledge was found to be comparatively higher in the treatment groups compared with control groups among three cases. As accordingly, t test scores were found to be significant in treatment groups regarding PSTs' self-efficacy toward technology integration and attitude toward technology. However, even if, statistical significance was not found in case 3, effect size (d) was high in the treatment group. In addition, classroom observations revealed that those PST who educated under technology-integrated instructions (based on a TPACK-integrated ID model through *Worked Examples*) was found to perceive an ability to utilize available technologies to educate the school students using various pedagogical strategies compared with those trained under as usual instructions.

In conclusion, a TPACK-integrated ID model through *Worked Examples* was able to assist TEP instructors having multifarious levels of knowledge regarding content, pedagogy, and technology

in creating technology-integrated lessons. *Worked Examples* was found to be self-instructed instructions to use various key phases and key components by minimizing their extraneous cognitive load and addressing first-order and second-order barriers to technology integration. In additions, the newly added *Explore* phase became very useful to address the first-order barriers (technological resources and training).

Summary of the Dissertation Evaluation

The final meeting to evaluate the dissertation submitted by Mr. Jiwak Raj Bajracharya was held between 4:30 and 5:40 pm on September 20th, 2018 at the Education Research Building I – 247. After a thorough review of the entire dissertation and an extensive interview with the researcher, all the members of the Dissertation Evaluation Committee agreed that the *dissertation* of Mr. Bajracharya is outstanding with regard to its overall quality, presentation, research focus and methodology and discussions. The Committee members also agreed that the dissertation adds theoretical value to the field of instructional design and technology and teacher education especially in the context of developing countries, and that the researcher has shown high level of research competencies as a prospect scholar in education. Thus, *the* Committee approved *unanimously* and eagerly that Mr. Jiwak Raj Bajracharya *passed* the Ph.D. final evaluation.

Mr. Bajracharya's study developed an instructional design (ID) model which would assist instructors of pre-service teacher training programs in Nepal and other developing countries to integrate pedagogy and technology into their subject areas. It further devised worked examples and guidelines to reduce instructors' cognitive overload while applying the ID model for technology-integrated instruction. It then verified the effectiveness and efficiency of each component of the ID model and worked examples in several pre-service teacher training classes. Based on the findings, the study revised and refined the ID model and its components, and finally proposed an elaborated TPACK (technology, pedagogy, and content knowledge) - integrated ID model

To develop and validate an TPACK-integrated ID model, Mr. Bajracharya articulated research questions clearly, planned research procedures meticulously covering research context, participants, instruments, reliability and validity, ethical considerations and data collection and analysis methods, and collected both quantitative and qualitative data from diverse pre-service teacher training classes in Nepal. He then thoroughly analyzed the data, discussed the findings thoughtfully in relation to accumulated knowledge base in the field of instructional design and technology, and offered various implications of the research results for researchers, instructors and policy makers.

Despite some limitations of the study that were pointed out by Mr. Bajracharya, the Committee members believe that his study will expand knowledge in both instructional design and technology and teacher education by offering a TPACK-based ID model and worked examples which can be used to plan and implement effective and efficient technology-pedagogy integrated teacher training classes especially in the places where technology options are limited and instructors' ID competencies are low.

The Committee acknowledges continuous and extensive efforts made by Mr. Bajracharya during his research and offers him sincere congratulations for successful completion of his high-quality dissertation.

- End