

ผลการใช้บทเรียนการศึกษานอกสถานที่เสมือนจริงที่มีต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตระดับปริญญาตรี
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ที่มีบุคลิกภาพแตกต่างกัน
EFFECTS OF VIRTUAL FIELDTRIP UPON LEARNING
ACHEIVEMENT OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY
UNDERGRADUATE STUDENTS WITH DIFFERENT PERSONALITY

ผู้วิจัย สุวิช นนทบุรี^{1*}

สมสิทธิ์ จิตรสถาพร²

พูลพงศ์ สุขสว่าง³

Suwich Nonthabut

Suwichnon@gmail.com

Somsit Jitstaporn²

Poonpong Suksawang

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนการศึกษานอกสถานที่เสมือนจริงของนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัวและแบบแสดงตัว โดยใช้ผลการเรียนเดิมเป็นตัวแปรร่วมกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา 423213 การใช้แหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ (Learning Resources Utilization) ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัวและแบบแสดงตัว จำนวน 40 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยบทเรียนการศึกษานอกสถานที่เสมือนจริง เรื่อง การใช้แหล่งทรัพยากรการเรียนรู้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดบุคลิกภาพ MPI (The Maudsley Personality Inventory) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบทางเดียว (One-way ANCOVA)

ผลการวิจัยพบว่า นิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัวมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าแบบแสดงตัว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การศึกษานอกสถานที่, การศึกษานอกสถานที่เสมือนจริง, บุคลิกภาพแบบเก็บตัวและแบบแสดงตัว

¹ มหบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

² รองศาสตราจารย์ ดร. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา : อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

Abstract

The purpose of this research was to compare the learning achievement of the educational technology under graduate students between the introvert personality students and extrovert personality students in the virtual field trip learning environment. The sample group was 40 the undergraduate students in Educational Technology program, Faculty of Education, Burapha University, Thailand. The participants have registered the Learning Resources Utilization course (course ID 423213) in the first semester of the academic year 2015. The research instruments included the virtual field trip lessons, learning achievement test, and the Maudsley Personality Inventory (MPI). The data statistical analysis included descriptive statistics mean and standard deviation, and inferential statistics One-way ANCOVA were applied. The results revealed that the learning achievement of the introvert personality students was statistically significant higher than the extrovert personality students at the .05 level of significance.

Keywords: Field Trip, Virtual Field Trip, Personality

บทนำ

การศึกษาเป็นกระบวนการที่สำคัญในการพัฒนามนุษย์อันเป็นทรัพยากรที่เป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาความเจริญก้าวหน้าของประเทศ การเรียนการสอนในยุคปฏิรูปการศึกษา เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยเน้นให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากแหล่งวิทยาการ หรือแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายประเภท (วาสนา ทวีกุลทรัพย์, 2551, น.1) การใช้แหล่งการเรียนรู้ที่มีอยู่ในชุมชนให้เกิดประโยชน์กับการศึกษา ผู้เรียนจะต้องเดินทางไปยังแหล่งการเรียนรู้นั้น วิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสม คือ การเรียนรู้ด้วยการศึกษานอกสถานที่ (Field Trip) ซึ่งการศึกษานอกสถานที่เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้จากรูปลักษณ์ไปสู่มาตรฐานธรรม เป็นกระบวนการที่ผู้สอนช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันวางแผนและเดินทางไปศึกษาเรียนรู้ สถานที่อันเป็นแหล่งความรู้ในเรื่องนั้น (ทิตนา แหมมณี, 2545, น.341) ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสดำเนินการประสบการณ์ตรงจากแหล่งวิทยาการนอกห้องเรียนซึ่งไม่สามารถนำมาในห้องเรียนได้ (สมสิทธิ์ จิตรสถาพร, 2535, น.3) การศึกษานอกสถานที่ จึงเป็นการเชื่อมโยงหลักการในชั้นเรียน ซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวา สามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนได้หลายวิชา หลายระดับชั้น ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น เป็นการเพิ่มพูนทักษะการสังเกต การฟัง การพูดความเชื่อมั่นในตนเอง และทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองชอบนอกจากนี้ผู้เรียนยังได้ศึกษาสภาพความเป็น

จริงในท้องถิ่น ทำให้ได้รับประสบการณ์ตรงและเกิดความเข้าใจมากขึ้น (Smith, 1976: ดวงเดือน เทพวนิช, 2535)

ถึงแม้ว่าการศึกษานอกสถานที่จะมีข้อดีหลายประการตามที่กล่าวไว้ข้างต้น แต่ยังมีข้อจำกัดต่อการนำไปใช้ในการเรียนการสอน โดยสรุปคือ การศึกษานอกสถานที่เป็นวิธีการที่ต้องใช้เวลามาก เนื่องจากต้องมีการติดต่อประสานงาน การจัดการ และรับผิดชอบหลายด้าน มีค่าใช้จ่ายสูง ใช้เวลามากมีความเสี่ยงต่ออันตรายในการเดินทางได้ (ดวงเดือน เทพวนิช, 2535: สมสิทธิ์ จิตรสถาพร, 2535: ทิตนา แหมมณี, 2545) ปัจจุบันจึงมีการนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality Technology) มาช่วยลดข้อจำกัดของการศึกษานอกสถานที่ ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกร่วมเข้าไปมีส่วนร่วมอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ไม่ได้มีอยู่จริงที่สร้างขึ้นโดยคอมพิวเตอร์ (กิตานันท์ มลิทอง, 2548, น.44) ผ่านการเรียนการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) โดยใช้คุณสมบัติของไฮเปอร์มีเดีย คอมพิวเตอร์เครือข่ายและเครื่องมือสื่อสารในการสร้างสรรค์สร้างกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนและผู้สอนไม่จำเป็นต้องอยู่พร้อมกัน ณ สถานที่เดียวกัน (ใจทิพย์ สงขลา, 2553, น.11) จึงเกิดการเรียนการสอนที่นำการศึกษานอกสถานที่ เข้ามาใช้กับการเรียนการสอนบนเว็บ ซึ่งเรียกการเรียนการสอนแบบนี้ว่าการศึกษานอกสถานที่เสมือนจริง (กรกช รัตนโชตินันท์, 2547, น.10)

การศึกษานอกสถานที่เสมือนจริง (Virtual Field Trip) เป็นการจำลองการศึกษานอกสถานที่จริงโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสดำเนินการ

ต่าง ๆ ของการเดินทางจริงโดยไม่ต้องออกจากห้องเรียน (Park, Shin, Cui & Hwang, 2008, P.192) เป็นการใช้สถานที่ต่าง ๆ เป็นแหล่งในการเรียนรู้โดยหาความรู้จากเรื่องราว และชมภาพประกอบต่าง ๆ ที่ไม่สะดวกต่อการเดินทางไป (กิตานันท์ มลิทอง, 2548, น.210) การศึกษานอกสถานที่เสมือนจริงสามารถนำเสนอประสบการณ์ที่มีความหลากหลายมากกว่าการเดินทางจริง ผู้เรียนเห็นความแตกต่างจากสถานที่ที่ไปเยี่ยมชม ได้ดูอย่างใกล้ชิดกับพื้นที่ที่ไม่สามารถสำรวจได้อย่างเต็มที่ในการศึกษานอกสถานที่จริงสามารถแสดงภาพจากมุมมองที่หลากหลาย มีความยืดหยุ่นในการเข้าถึง ทั้งเวลา และสถานที่ ผู้เรียนสามารถชมซ้ำ ทบทวนได้ และมีการสูญเสียเวลาในการออกนอกห้องเรียนน้อยกว่าการศึกษานอกสถานที่จริง การศึกษานอกสถานที่เสมือนจริงจึงเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่ง ที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงสถานที่ที่ไม่สามารถเข้าถึงได้หรือเข้าถึงได้ยาก สถานที่ที่มีค่าใช้จ่ายสูง ต้องใช้เวลามาก ช่วยลดข้อจำกัดของการศึกษานอกสถานที่จริงได้หลายอย่าง ทั้งด้านงบประมาณ ด้านความปลอดภัยของผู้เรียนด้านสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง เวลาที่ต้องใช้ และความยากลำบากในการเข้าถึง (Clark, Hosticka, Schriver & Bedell, 2002; Qui & Hubble, 2002; Robinson, 2009)

อย่างไรก็ตามการนำการศึกษานอกสถานที่เสมือนจริงมาใช้ขึ้น แม้ว่าจะลดข้อจำกัดของการจัดกิจกรรมการศึกษานอกสถานที่จริงได้ แต่การศึกษานอกสถานที่เสมือนจริงเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งคุณลักษณะของผู้เรียนอาจมีความเหมาะสมแตกต่างกันเมื่อพิจารณาถึงลักษณะบุคลิกภาพของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนที่มีบุคลิกภาพแบบแสดงตัวจะชอบการทำงานร่วมกับคนอื่น มีการแสดงออกอย่างเปิดเผย ชอบความตื่นเต้นสนุกสนาน ส่วนผู้เรียนที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัว จะชอบอ่านและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองมากกว่า จากการศึกษาของ เจษฎา ชนะโรค (2530, น.42) ที่พบว่า การเรียนตามลำพังคนเดียวผู้เรียนที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัว จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เรียนที่มีบุคลิกภาพแบบแสดงตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การเรียนจากบทเรียนการศึกษานอกสถานที่เสมือนจริง เป็นการนำเสนอบนเว็บ ผู้เรียนจึงมีโอกาสที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง อาจจะเฝ้าต่อผู้เรียนที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัวมากกว่า ดังนั้น ผู้เรียนที่มีบุคลิกภาพที่แตกต่างกัน เมื่อเรียน

จากบทเรียนการศึกษานอกสถานที่เสมือนจริง จึงอาจส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนการศึกษานอกสถานที่เสมือนจริง ของนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัวและแบบแสดงตัว โดยใช้ผลการเรียนเดิมเป็นตัวแปรร่วม

สมมติฐานของการวิจัย

เมื่อควบคุมอิทธิพลของผลการเรียนเดิม นิสิตระดับปริญญาตรีสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาที่มีบุคลิกภาพแตกต่างกัน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การศึกษานอกสถานที่เสมือนจริง (Virtual field trip) หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถศึกษาและสำรวจรายละเอียดของสถานที่นั้น ๆ ผ่านการเรียนบนเว็บที่ผู้สอนได้ออกแบบและรวบรวมเนื้อหาไว้ โดยผสมผสานระหว่างตัวอักษร ภาพนิ่ง กราฟิกเสียง และภาพพาโนรามาเสมือนจริง ซึ่งผู้เรียนสามารถปรับเปลี่ยนมุมมอง ย่อขยายขนาดของภาพได้อย่างอิสระ สามารถควบคุมผ่านคีย์บอร์ดและเมาส์เพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์ให้ผู้เรียน ทำให้เกิดความรู้สึกเสมือนว่าไปศึกษาในสถานที่นั้นจริง ๆ

2. บทเรียนการศึกษานอกสถานที่เสมือนจริง หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่ใช้เรียนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการนำเสนอกิจกรรมการศึกษานอกสถานที่เสมือนจริงบนเว็บ โดยใช้ระบบจัดการการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (Learning management system) ทำหน้าที่บริหารจัดการการเรียนการสอนผ่านเว็บ ประกอบด้วย เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน การติดต่อสื่อสาร การประเมินผล การเก็บข้อมูลการเข้าใช้ และการรายงานผล

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ที่ได้รับหลังจากการเรียนจากบทเรียนการศึกษานอกสถานที่เสมือนจริง เรื่อง การใช้แหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ ซึ่งวัดโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และได้ผ่านการหาคุณภาพ

4. บุคลิกภาพ (Personality) หมายถึง คุณลักษณะเฉพาะตัวของแต่ละคนที่มีความสำคัญต่อการแสดงพฤติกรรม

ค่านิยม เจคติ และการปรับตัวของบุคคล แบ่งเป็น 2 แบบ ดังนี้

4.1 บุคลิกภาพแบบเก็บตัว (Introvert personality) เป็นบุคคลที่ชอบเก็บตัวอยู่ตามลำพัง ขี้อาย ไม่ชอบและไม่สนใจที่จะเกี่ยวข้องกับผู้อื่น ชอบคิด ชอบฝัน ชอบเก็บความรู้สึก และชอบหลบหลีกการเข้าสังคม ทำอะไร คำนึงถึงกฎระเบียบ ไม่ชอบความตื่นเต้นโลดโผนชอบอ่าน และค้นคว้าด้วยตนเองคนเดียวมากกว่าจะทำงานร่วมกับผู้อื่น

4.2 บุคลิกภาพแบบแสดงตัว (Extrovert personality) เป็นบุคคลที่ชอบการแสดงออก ชอบเข้าสังคม ชอบกิจกรรมที่ทำให้เกิดความตื่นเต้น สนุกสนาน ร่าเริง แสดง ความรู้สึกอารมณ์อย่างเปิดเผยไม่ชอบอ่านหนังสือหรือศึกษา โดยลำพัง

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 480 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นิสิตระดับ ปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 40 คน โดยให้ผู้เรียนทั้งหมดที่ ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา 423213 การใช้แหล่งทรัพยากร การเรียนรู้ (Learning Resources Utilization) ในภาคเรียน ที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 122 คนทำแบบทดสอบ บุคลิกภาพ MPI (The maudsley personality inventory) ของ Eysenck (1959) แปลเป็นฉบับภาษาไทยโดย สมทรง สุวรรณเลิศ, ละเอียต ชูประยูร, สมณา ศิริสวัสดิ์และวิภา ปิฎกานนท์ (2512) สามารถจำแนกบุคลิกภาพของผู้เรียนออกเป็น 3 แบบ คือ ผู้เรียนที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัว จำนวน 29 คน ผู้เรียนที่มีบุคลิกภาพแบบแสดงตัว จำนวน 32 คน และ ผู้เรียนที่มีบุคลิกภาพแบบปกติ จำนวน 61 คน จากนั้นสุ่ม อย่างง่ายด้วยวิธีการจับสลาก จากผู้เรียนที่มีบุคลิกภาพแบบ เก็บตัว จำนวน 20 คน และผู้เรียนที่มีบุคลิกภาพแบบแสดง ตัว จำนวน 20 เป็นกลุ่มทดลอง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 บทเรียนการศึกษานอกสถานที่เสมือนจริง เรื่อง การใช้แหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ประกอบด้วยเนื้อหา จำนวน 6 หน่วยการเรียนรู้ แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ

วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้เวลาในการเรียนทั้งหมดจำนวน 3 ครั้ง ครั้งละ 2 ชั่วโมง รวมระยะเวลา 6 ชั่วโมง โดยผู้วิจัย นำรูปแบบการศึกษานอกสถานที่เสมือนจริงของ Park, Shin, Cui & Hwang (2008, P.192-195) มาประยุกต์ใช้ในการจัด กิจกรรมการศึกษานอกสถานที่เสมือนจริง ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ ขั้นก่อนการศึกษานอกสถานที่เสมือนจริงขั้น การศึกษานอกสถานที่เสมือนจริง และขั้นหลังการศึกษานอกสถานที่เสมือนจริง ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างบทเรียนไว้ในระบบการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ของมหาวิทยาลัยบูรพา (<http://lms.buu.ac.th/>) จากนั้นนำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 4 คน ประเมินคุณภาพโดยใช้แบบประเมินแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ได้ผลการประเมินอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.97 และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว นำบทเรียนไปทดสอบประสิทธิภาพแบบเดียว กับนิสิตระดับ ปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน เพื่อศึกษาการใช้งานบทเรียนว่าผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างคล่องแคล่วมีความเข้าใจหรือมีปัญหาในการเรียนหรือไม่ หลังจากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนแล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มกับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คนที่มีผลการเรียนสูง 3 คน ปานกลาง 4 คน และอ่อน 3 คน เพื่อศึกษาการใช้งานบทเรียนว่าผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างคล่องแคล่วมีความเข้าใจหรือมีปัญหาในระหว่าง การเรียนหรือไม่ และเพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียน ผลการทดลองพบว่า แนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 Standard มีค่าเท่ากับ 90.80/90.00 หลังจากนั้นปรับปรุงแก้ไขบทเรียนแล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม กับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ที่มีผลการเรียนเก่ง 10 คน ปานกลาง 10 คน และอ่อน 10 คน จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน The 90/90 Standard ผลการทดลองพบว่า บทเรียนมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 90.27/93.33

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้แหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ เป็นแบบทดสอบแบบ

ปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก แต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยสร้างแบบทดสอบในเบื้องต้น จำนวน 30 ข้อ จากนั้นนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 3 คน ประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้แล้วนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้กับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ชั้นปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง และเคยเรียน เรื่องการใช้แหล่งทรัพยากรการเรียนรู้มาแล้ว จำนวน 30 คน นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก แล้วเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .20-.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) .20 ขึ้นไป จำนวน 25 ข้อ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.40-0.77 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.27-0.67 และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR20 ของคูเดอร์ริชาร์ดสัน ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85

2.3 แบบทดสอบบุคลิกภาพ MPI (The Maudsley Personality Inventory) ผู้วิจัยเลือกใช้แบบทดสอบบุคลิกภาพ MPI (The Maudsley Personality Inventory) ซึ่งเป็นแบบทดสอบมาตรฐานของ Eysenck สร้างขึ้นในปี ค.ศ. 1959 แปลเป็นภาษาไทยโดย สมทรง สุวรรณเลิศ และคณะ, (2512) มีจำนวนข้อสอบทั้งหมด 24 ข้อ ซึ่งมีเนื้อหาของข้อคำถามแบ่งเป็น 2 นัย คือ ข้อคำถามเชิงนิมิต และข้อคำถามเชิงนิเสธ การจำแนกบุคลิกภาพของผู้เรียนที่ตอบแบบทดสอบใช้เกณฑ์ดังนี้ บุคลิกภาพแบบเก็บตัว คือ ผู้เรียนที่มีคะแนนตั้งแต่ 21 คะแนน ลงมา และบุคลิกภาพแบบแสดงตัว คือ ผู้เรียนที่มีคะแนนตั้งแต่ 29 คะแนน ขึ้นไป

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนการศึกษานอกสถานที่เสมือนจริงของนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัวและแบบแสดงตัว โดยนำคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบทางเดียว

(One-way ANCOVA) เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัวและผู้เรียนที่มีบุคลิกภาพแบบแสดงตัว และใช้โปรแกรมคำนวณทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องผลการใช้บทเรียนการศึกษานอกสถานที่เสมือนจริงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ที่มีบุคลิกภาพแตกต่างกัน มีการนำเสนอผลการวิจัยดังนี้

1. การวิเคราะห์คะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนิสิตระดับปริญญาตรีสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัวและแบบแสดงตัว พบว่า คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัว ก่อนจัดอธิทิพลของตัวแปรร่วมเท่ากับ 22.35 คะแนน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.599 และแบบแสดงตัว เท่ากับ 21.00 คะแนน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.200 เมื่อจัดอธิทิพลของตัวแปรร่วมแล้ว พบว่า คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัว เท่ากับ 22.59 คะแนนและแบบแสดงตัว เท่ากับ 20.76 คะแนนและการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน (Homogeneity of Variance) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัวและแบบแสดงตัว เพื่อทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (One-way ANCOVA) ที่ระบุว่าการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนต้องไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการทดสอบด้วย Levene's Test of Equality of Error Variances ได้ค่า F เท่ากับ .423 ค่า df_1 เท่ากับ 1 ค่า df_2 เท่ากับ 38 ค่า Sig เท่ากับ .520 จึงสรุปได้ว่า ความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัวและแบบแสดงตัวไม่แตกต่างกัน เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น ผลการทดลองดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัวและแบบแสดงตัว และการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน (Homogeneity of variance)

บุคลิกภาพของผู้เรียน	n	$\bar{X}$	SD	ทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น	
				F_{Levene}	Sig.
แบบเก็บตัว	20	22.59	1.599	.423	.520
แบบแสดงตัว	20	20.76	2.200		

2. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจากบทเรียนการศึกษานอกสถานที่เสมือนจริง ของนิสิตระดับปริญญาตรีสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัวและแบบแสดงตัว เมื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน คือ ผลการเรียนเดิมของผู้เรียน (GPA) ได้ค่าสถิติทดสอบ F เท่ากับ 13.60 ค่า Sig เท่ากับ .001 จึงสรุปได้ว่า เมื่อจัดอิทธิพลของผลการเรียนเดิมของผู้เรียน (GPA) ออกไปแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัวสูงกว่าแบบแสดงตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการทดสอบดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบทางเดียว (One-way ANCOVA) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัวและแบบแสดงตัว โดยใช้ผลการเรียนเดิมของผู้เรียน (GPA) เป็นตัวแปรร่วม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ผลการเรียนเดิม (GPA)	53.594	1	53.594	22.805	.000*
บุคลิกภาพ	31.962	1	31.962	13.600	.001*
ความคลาดเคลื่อน	86.956	37	2.350		
รวมทั้งหมด	158.775	39			

p < .05

สรุปผลการวิจัย

นิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจากบทเรียนการศึกษานอกสถานที่เสมือนจริงสูงกว่าแบบแสดงตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังจากควบคุมอิทธิพลของตัวแปรแทรกซ้อนผลการเรียนเดิม

อภิปรายผล

จากการวิจัยผลการใช้บทเรียนการศึกษานอกสถานที่เสมือนจริงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาที่มีบุคลิกภาพแตกต่างกัน สามารถอภิปรายผลดังนี้

นิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าแบบแสดงตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากการที่นิสิตระดับปริญญาตรีสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าแบบแสดงตัวอย่างอาจเป็นผลมาจาก บทเรียนการศึกษานอกสถานที่เสมือนจริงที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสอดคล้องกับแนวคิดของ Robinson (2009, P.12) เป็นการเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยการนำเสนอบทเรียนบนเว็บมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองตามศักยภาพของแต่ละบุคคล ผู้เรียนมีความสนุกสนานกับการศึกษานอกสถานที่เสมือนจริง เนื่องจากมีรูปแบบของสื่อประสมและมีการเชื่อมโยง

โยงหลายมิติ ช่วยให้สามารถเพิ่มแรงจูงใจแก่ผู้เรียน ผู้เรียนสามารถเคลื่อนที่ไปรอบ ๆ ด้วยความเร็วของตนเองและเลือกสิ่งที่มีความหมายกับตนเอง (Woerner, 1999, P.6) นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถเห็นเกือบทุกอย่างทุกสถานที่โดยไม่ต้องออกจากห้องเรียน และมีโอกาสที่จะได้รับประสบการณ์เหมือนกับผู้เรียนคนอื่น ๆ (Cowden, DeMartin & Lutey, 2006, P.6) ทำให้มีโอกาสได้ตรงต่อและวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนได้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการให้ความสำคัญกับความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน (วิชุดา รัตนพิริ, 2545) อีกทั้งยังช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น กระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นอยู่ตลอดเวลา โดยไม่จำเป็นต้องเปิดเผยตัวตน (ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2544) จึงช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัวได้แสดงศักยภาพของตนเองออกมาเนื่องจากผู้เรียนที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัว จะมีลักษณะชอบอยู่คนเดียวอย่างสงบเงียบ แยกตัว ไม่ชอบเข้าสังคมกับผู้อื่น ชอบอ่านและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองคนเดียวมากกว่าที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่นซึ่งแตกต่างกับผู้เรียนที่มีบุคลิกภาพแบบแสดงตัว ที่มีลักษณะชอบเข้าสังคม ชอบความตื่นเต้น สนุกสนาน ชอบพบปะผู้คน (Jung, 1959; Eysenck, 1967) การเรียนจากบทเรียนการศึกษานอกสถานที่เสมือนจริง ซึ่งเป็นการเรียนคนเดียวผ่านคอมพิวเตอร์ จึงทำให้ผู้เรียนที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัวมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เรียนที่มีบุคลิกภาพแบบแสดงตัว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hopmeier (1981, P.16-17) ที่ได้วิจัยเรื่องผลของบุคลิกภาพต่อการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนโดยใช้แบบสำรวจ Myers-Briggs Type Indicator ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัวจะได้รับประโยชน์จากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากกว่าผู้เรียนที่มีบุคลิกภาพแบบแสดงตัวสอดคล้องกับ Hoffman & Waters (1982, P.20-21) ที่ได้วิจัยเรื่องผลของบุคลิกภาพต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้แบบสำรวจ Myers-Briggs Type Indicator ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนที่มีบุคลิกภาพแบบแสดงตัวจะมีปัญหาในการเรียนตามหลักสูตรนี้มากกว่าผู้เรียนที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัว และสอดคล้องกับงานวิจัยของ จันทรทิพย์ (2546, P.64) ที่ได้วิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีแบบบุคลิกภาพต่างกันผลการวิจัยพบว่า นักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่มีบุคลิกภาพแบบแสดงตัว ดังนั้น บุคลิกภาพของผู้เรียนจึงเป็นตัวแปรสำคัญที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเมื่อเรียนจากบทเรียนการศึกษานอกสถานที่เสมือนจริง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การเรียนจากบทเรียนการศึกษานอกสถานที่เสมือนจริง เป็นการเรียนด้วยตนเองผ่านคอมพิวเตอร์ดังนั้น ควรฝึกหรือให้คำแนะนำกับผู้เรียนเกี่ยวกับการใช้งาน การแก้ปัญหาเบื้องต้นการควบคุมเมาส์เพื่อปรับมุมมองในการศึกษานอกสถานที่เสมือนจริง ซึ่งจะประโยชน์ต่อการเรียนมากยิ่งขึ้น

2. การพัฒนาบทเรียนการศึกษานอกสถานที่เสมือนจริง หรือการสร้างกิจกรรมการศึกษานอกสถานที่เสมือนจริง ต้องทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกละเอียดได้ไปศึกษาในสถานที่นั้นจริง ๆ ให้มากที่สุด

3. การพัฒนาบทเรียนการศึกษานอกสถานที่เสมือนจริง หากมีการใช้ภาพกราฟิกภาพเคลื่อนไหวหรือวิดีโอที่มีคุณภาพสูง ควรคำนึงถึงศักยภาพของระบบเครือข่ายที่ใช้ เพราะอาจส่งผลทำให้เกิดความล่าช้าในการดาวน์โหลดข้อมูลของบทเรียน โดยเฉพาะเมื่อมีการใช้งานบทเรียนพร้อมกันครั้งละมาก ๆ ซึ่งจะเพิ่มอุปสรรคต่อการเรียน และอาจส่งผลทำให้ความสนใจของผู้เรียนลดลง

ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาผลการใช้บทเรียนการศึกษานอกสถานที่เสมือนจริง กับผู้เรียนระดับอื่นเช่น ประถมศึกษามัธยมศึกษา เป็นต้น และผู้เรียนที่มีลักษณะอื่น เช่น แบบการเรียนที่แตกต่างกัน

2. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับการนำบทเรียนการศึกษานอกสถานที่เสมือนจริงไปใช้งานร่วมกับบทเรียนการศึกษานอกสถานที่จริง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนให้มากขึ้น และช่วยลดข้อจำกัดของการศึกษานอกสถานที่ทั้งสองแบบ

3. ควรมีการศึกษานำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนแบบใหม่ ๆ มาใช้ในการพัฒนาการศึกษานอกสถานที่เสมือนจริง

บรรณานุกรม

- กรกช รัตนโชตินันท์. (2547). การนำเสนอรูปแบบการจัดกิจกรรมการศึกษานอกสถานที่เสมือนในการเรียนการสอนบนเว็บไซต์กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษาศาสนาและวัฒนธรรมสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2548). เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- จันทร์เพ็ญ ทิพย์วารี. (2546). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีบุคลิกภาพแตกต่างกัน. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เจษฎา ชนะโรค. (2530). ปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพกับวิธีการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตระดับปริญญาตรี. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2553). การเรียนการสอนบนเว็บในการเรียนอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดวงเดือน เทศวณิช. (2535). หลักการสอนทั่วไป. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอนวิทยาลัยครูพระนคร.
- ณอมพร เลหาจรัสแสง. (2544). การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน. *วารสารศึกษาศาสตร์สาร*. 28(1), 87-93.
- ทิตินา แคมมณี. (2545). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วาสนา ทวีกุลทรัพย์. (2551). การพัฒนาระบบการสอนแบบอิงประสบการณ์โดยใช้แหล่งวิทยาการสำหรับการศึกษาระดับพื้นฐาน. (วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วิชุดา รัตนเพียร. (2545). การเรียนการสอนบนเว็บชั้นนำ *Introduction to Web-Based Instruction*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมทรง สุวรรณเลิศ, ละเอียด ชูประยูร, สุนมา ศิริสวัสดิ์, และวิภา ปัญญานนท์. (2512). การทดสอบบุคลิกภาพ. *วารสารสมาคมจิตแพทย์แห่งประเทศไทย*. 14(1), 17-29.
- สมสิทธิ์ จิตรสถาพร. (2535). เทคนิคการจัดการศึกษานอกสถานที่. สงขลา: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา.
- Clark, K.F., Hosticka, A., Schriver, M., & Bedell, J. (2002). *Computer based virtual field trips*. Retrieved March 24, 2014, from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED476987.pdf>.
- Cowden, P. A., DeMatin, J. D., & Lutey, W. E. (2006). *Stepping inside the classroom: A look into virtual field trips and the constructivist educator*. JPACTe. 1(1), 1-8.
- Eysenck. (1967). *The biological basis of personality*. Springfield: Charles C Thomas.
- Hoffman, J.L. & Water, K. (1982). Some effect of student personality on success with computer-assisted instruction. *Educational Technology*. 22(3), 20-21.
- Hopmeier, G. (1981). New study says CAI may favor introvert. *Electronic Education*. 1(1), 16-17.
- Jung, C.G. (1959). *Psychological types*. London: Routledge's Kegan Paul. Broad Way House.
- Park, H., Shin, B., Cui, X., & Hwang, J. (2008). *What will happen to virtual fieldtrips? beyond classroom*. Retrieved March 20, 2014, from <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&number=4700756>.
- Qui, W., & Hubble, T. (2002). *The advantages and disadvantages of virtual field trips in geoscience education*. Retrieved July 3, 2014, from <http://science.uniserve.edu.au/pubs/china/vol1/weili.pdf>.
- Robinson, L. (2009). *Virtual field trips: The pros and cons of an educational innovation*. *Computer in New Zealand School Learning Teaching Technology*. 21(1), 1-17.
- Smith, J. W. (1976). *Outdoor education for american youth*. Washington D.C.: American Association for Health Physical Education and Recreation.
- Woerner, J.,J. (1999). *Virtual field trips in the earth science classroom*. Retrieved July 17, 2014, from <http://eric.ed.gov/?id=ED446901>.