

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระหว่างการใช้สื่อสิ่งพิมพ์
กับสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์
ของนักเรียนระดับประถมและมัธยมศึกษา
Learning Achievement between Using Print
Media and Interactive Multimedia
of Primary and Secondary Schools Students

วิทยา ดำรงเกียรติศักดิ์*, Ph.D.

นภาพรรณ อาษาเพชร**

ดำเกิง ชำนาญคำ***

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทั้งด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัยของการเรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์กับสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ และเพื่อศึกษาเจตคติของนักเรียนประถมและนักเรียนมัธยมศึกษา ต่อเนื้อหา ต่อสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 4 กลุ่ม ๆ ละ 50 คน คือ กลุ่มแรกเป็นนักเรียนประถมเรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ กลุ่ม 2 เป็นนักเรียนประถมเรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ กลุ่ม 3 เป็นนักเรียนมัธยมเรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ และกลุ่ม 4 เป็นนักเรียนมัธยมเรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนประถมและนักเรียนมัธยมที่เรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์มีผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและทักษะพิสัยที่เพิ่มขึ้นสูงกว่านักเรียนประถมและนักเรียนมัธยมที่เรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์อย่างมีนัยสำคัญ

* รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาการสื่อสารดิจิทัล คณะสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

** อาจารย์ สาขาวิชาการสื่อสารดิจิทัล คณะสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

*** อาจารย์ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ทางสถิติ ($P < .001$) นักเรียนส่วนใหญ่ที่ผ่านการใช้สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีการรับรู้ต่อเนื้อหา การตอบสนองเชิงบวก และการตระหนักในคุณค่าของเนื้อหาที่เรียนรู้ ทั้งนี้เจตคติของนักเรียนประถมและนักเรียนมัธยมต่อเนื้อหาและคุณภาพสื่อ ทั้ง 2 ประเภทหลังเรียนรู้น้อยอยู่ในระดับดี

คำหลัก: ผลการเรียนรู้, พุทธิพิสัย, จิตพิสัย, ทักษะพิสัย, สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์

Abstract

This research was conducted to compare cognitive, affective and psychomotor domains between learning through printed media and interactive multimedia of primary and secondary school students and attitude of sample groups toward content and quality of media. Data were collected from randomized 4 groups, 50 students each. The first group was primary school students learned through printed media, the second group was also primary school students learned through interactive multimedia. The third group was secondary school students learned through printed media and the fourth group was secondary school students learned through interactive multimedia. The research resulted were summarized as the following: 1) Cognitive domain and Psychomotor domain: The knowledge increased of the groups of student learning through interactive multimedia were higher than those in groups of learning through printed media with the statistically significant level at .001. 2) Affective domain, most students who exposed through interactive multimedia provided good perception, positive responses and appreciated in value of content and media quality. Both primary and secondary school students indicated "good" level of attitude toward content and quality of media used for the study.

Keywords: Learning effectiveness, Cognitive, Affective, Psychomotor, Interactive Media

บทนำ

ปัญหาการศึกษาของไทยกำลังเข้าสู่ภาวะวิกฤตจากการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันทางการศึกษาโดย International Institute for Management Development (IMD) เมื่อปี พ.ศ. 2553 พบว่าประเทศไทย มีสมรรถนะในการแข่งขันอยู่ในอันดับที่ 26 จาก 58 ประเทศและมีอันดับต่ำกว่า ประเทศที่อยู่ในเอเชีย 5 ประเทศคือ สิงคโปร์ (อันดับ 1) ฮ่องกง (อันดับ 2) ไต้หวัน (อันดับ 8) มาเลเซีย (อันดับ 10) และเกาหลี (อันดับ 23) (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2553, หน้า 1)

ขณะเดียวกันจากผลการสำรวจด้านเชาวน์ปัญญาของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์เมื่อปี พ.ศ. 2551-2552 ซึ่งเก็บข้อมูลกับเด็กอายุ 6-14 ปี จำนวน 5,999 คน จาก 20 จังหวัดพบว่าเด็กไทยมีระดับเชาวน์ปัญญาเท่ากับ 91.4 และร้อยละ 50 มีระดับเชาวน์ปัญญาต่ำกว่าเกณฑ์ปกติ (กรมประชาสัมพันธ์, 2553)

การเรียนการสอนของประเทศไทยที่ผ่านมา ส่วนใหญ่ใช้วิธีการถ่ายทอดความรู้แบบครูพูดบรรยายในชั้นเรียนและใช้ตำราสอนเป็นหลัก ซึ่งวิธีการดังกล่าวอาจไม่เหมาะสมกับผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันทั้งในด้านความสนใจ ความสามารถ ความถนัด หรือวิถีในการเรียนรู้ นอกจากนี้การจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้และการนำเทคโนโลยีทางการสื่อสารมาใช้ประกอบการเรียนการสอนยังมีน้อย

ขณะที่เยาวชนไทยในยุคนี้ให้ความสนใจกับเทคโนโลยีทางการสื่อสารค่อนข้างมาก ดังนั้นการนำเอาสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์มาประยุกต์ใช้กับการศึกษา จึงอาจทำให้เยาวชนไทยสนใจการเรียนรู้มากขึ้นได้ เนื่องจากสื่อประเภทนี้ ได้ผสมผสานเทคโนโลยีสื่อสิ่งพิมพ์ สื่อโทรทัศน์และสื่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาในรูปแบบที่หลากหลายทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงและข้อความ ผู้เรียนจึงได้ใช้ประสาทสัมผัสทั้งการมองเห็น การได้ยินและการมีปฏิสัมพันธ์ได้ตอบกับสื่อ

นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถควบคุมกิจกรรมการเรียน เวลาเรียน สถานที่เรียน และมีปฏิสัมพันธ์ได้ตอบกับสื่อได้ การเรียนรู้ผ่านสื่อดังกล่าวจึงช่วยส่งผลดีต่อผู้เรียนเป็นรายบุคคลและสอดคล้องกับเป้าหมายตามทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูมและคณะ (Bloom's Taxonomy) ใน 3 ด้านคือ 1. ด้านพุทธิพิสัยคือ การเรียนรู้ทางสติปัญญา

2. ด้านจิตพิสัยคือ การเรียนรู้ทางอารมณ์และความรู้สึก และ 3. ด้านทักษะพิสัยคือ การเรียนรู้จากการเคลื่อนไหวของร่างกาย (Bloom, Englehart, Furst, Hill & Krathwohl, 1956)

ดังนั้นในงานวิจัยเรื่องนี้ คณะผู้วิจัยจึงได้ผลิตสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อทดสอบว่านักเรียนที่เรียนรู้เนื้อหาเรื่องเดียวกัน แต่ใช้สื่อต่างประเภทกันนั้น ได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้แตกต่างกันหรือไม่ ผลเป็นอย่างไร และนักเรียนมีเจตคติอย่างไรต่อการเรียนรู้ผ่านสื่อดังกล่าว

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัยผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ และสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนประถมและนักเรียนมัธยม
2. เพื่อศึกษาเจตคติของนักเรียนประถมและนักเรียนมัธยมต่อเนื้อหาต่อสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์

วิธีดำเนินการ

การวิจัยครั้งนี้เก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนประถม (ป.4-ป.6) จากโรงเรียนปิ่นสร้อยแยดส์วิทยาลัย และนักเรียนมัธยม (ม.1-ม.3) จากโรงเรียนบ้านสันป่าสัก จ.เชียงใหม่ ด้วยวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอนโดยใช้วิธีการสุ่มดังนี้

ขั้นที่ 1 สุ่มกลุ่มตัวอย่างนักเรียนประถมและนักเรียนมัธยมกลุ่มละ 100 คน รวม 200 คน ด้วยการสุ่มแบบเป็นระบบจากการใช้สูตร

$$k = \frac{N}{n} \quad \text{ช่วงการสุ่ม} \quad (k) = \frac{\text{จำนวนนักเรียนในแต่ละห้อง}}{\text{จำนวนกลุ่มตัวอย่างของแต่ละห้อง}}$$

ขั้นที่ 2 เมื่อได้ช่วงการสุ่มของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละห้องแล้ว จึงใช้วิธีการจับฉลากเพื่อหาหมายเลขประจำตัวของนักเรียนที่เป็นจุดเริ่มต้นของการสุ่ม จากนั้นจึงใช้วิธีการบวกช่วงการสุ่มไปเรื่อย ๆ จนครบตามจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ

ขั้นที่ 3 สุ่มกลุ่มตัวอย่างลงในหน่วยทดลองโดยใช้วิธีการจับสลากแบ่งครึ่ง จำนวนกลุ่มตัวอย่างของแต่ละระดับการศึกษาออกเป็นหน่วยทดลอง 4 กลุ่ม ๆ ละ 50 คน ได้แก่ นักเรียนประถมและนักเรียนมัธยมที่เรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์กลุ่มละ 50 คน นักเรียนประถมและนักเรียนมัธยมที่เรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ อีกกลุ่มละ 50 คน

คณะผู้วิจัยได้นำสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์เรื่องการถ่ายภาพบุคคลเครื่องมือวิจัยที่ผ่านการทดสอบค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นแล้วไปเก็บรวบรวมข้อมูล โดยขั้นแรกได้สอบถามลักษณะทั่วไปของนักเรียนและทดสอบความรู้พื้นฐานเรื่องการถ่ายภาพบุคคลก่อน หลังจากนั้น 10-14 วันจึงให้นักเรียนทั้ง 4 กลุ่มเรียนรู้เนื้อหาผ่านสื่อทั้ง 2 ประเภทแล้ว เก็บรวบรวมข้อมูลอีกครั้ง เมื่อได้ข้อมูลครบจึงนำมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ เพื่อคำนวณค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที (Independent-Samples T test) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระหว่างนักเรียนในแต่ละระดับการศึกษาที่เรียนรู้จากสื่อต่างประเภทกัน

เครื่องมือในการวิจัย

1. สื่อสิ่งพิมพ์และสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่มีเนื้อหาเรื่องการถ่ายภาพบุคคลที่สร้างขึ้นจากการเข้ารหัส QR Code ซึ่งใช้ร่วมกับแผ่นซีดีรอมและคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับกล้องเว็บแคม
2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ก่อนและหลังเรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ตอนคือ
 - 2.1 แบบสอบถามลักษณะทั่วไปของนักเรียน
 - 2.2 แบบทดสอบก่อนการเรียนรู้และหลังการเรียนรู้ผ่านสื่อ 3 ด้านคือ
 - 2.2.1 ด้านพุทธิพิสัย ด้านความรู้ความจำ เป็นคำถามแบบให้เลือกตอบ 15 ข้อ ในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว ถ้าตอบถูกให้ 4 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน ส่วนด้านความเข้าใจเป็นคำถามแบบปลายเปิด 5 ข้อ ๆ ละ 4 คะแนน และด้านการนำไปใช้เป็นคำถามแบบปลายเปิด 4 ข้อ ๆ ละ 5 คะแนน รวม 100 คะแนน

2.2.2 ด้านจิตพิสัย ใช้แบบสัมภาษณ์วัดด้านการรับรู้ การตอบสนอง และการสร้างคุณค่าจากการเรียนรู้เนื้อหาผ่านสื่อทั้ง 2 ประเภท จำนวน 9 ข้อ

2.2.3 ด้านทักษะพิสัย วัดด้านการฝึกหัดและการทำได้ถูกต้อง โดยกำหนดสถานการณ์การถ่ายภาพบุคคลให้กลุ่มตัวอย่างใช้กล้องถ่ายภาพปฏิบัติ ซึ่งผู้วิจัยได้สังเกตและให้คะแนน (Check List) จากการแสดงวิธีการใช้งาน กล้องถ่ายภาพ ลักษณะท่าทาง วิธีการถ่ายภาพ และผลงานภาพถ่ายจำนวน 5 ข้อ ๆ ละ 20 คะแนน รวม 100 คะแนน

2.3 แบบสอบถามเจตคติต่อเนื้อหาและต่อสื่อทั้ง 2 ประเภท ใช้คำถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับได้แก่ ดีมาก ดี ปานกลาง ไม่ดี ไม่ดีมาก ซึ่งกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนนเฉลี่ยดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง เจตคติดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง เจตคติดี

ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง เจตคติปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง เจตคติไม่ดี

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง เจตคติไม่ดีมาก

สรุปผลการวิจัย

1. ลักษณะทั่วไปของนักเรียน

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเพศชายและเพศหญิงในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน (ร้อยละ 52.00 และ 48.00 ตามลำดับ) นักเรียนทั้งหมดมีอายุเฉลี่ยประมาณ 12 ปี โดยนักเรียนเกินครึ่งหนึ่งไม่เคยใช้กล้อง digital compact และกล้อง DSLR (Digital Single-Lens Reflex) ถ่ายภาพบุคคล (ร้อยละ 66.00) และนักเรียนกว่า 4 ใน 5 (ร้อยละ 88.00) ไม่เคยมีความรู้เรื่องการถ่ายภาพบุคคลมาก่อน

2. ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย

สมมติฐานการวิจัย ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย ระหว่างนักเรียนที่เรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์กับสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์มีความแตกต่างกันก่อนเรียนรู้

ก่อนเรียนรู้

ก่อนการเรียนรู้ผ่านสื่อทั้ง 2 ประเภทพบว่าจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน นักเรียนได้คะแนนสูงสุด 30 คะแนน ต่ำสุด 3 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 14.77 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.45 โดยนักเรียนประถมที่เรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ได้คะแนนเฉลี่ย 14.67 คะแนน และนักเรียนประถมที่เรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ได้คะแนนเฉลี่ย 14.60 คะแนน เมื่อนำคะแนนพื้นฐานความรู้ด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนประถมทั้ง 2 กลุ่ม มาทดสอบความแตกต่างกันด้วย t-test พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = .08, p > 0.05$)

ส่วนนักเรียนมัธยมที่เรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์นั้นได้คะแนนเฉลี่ย 14.98 คะแนน และนักเรียนมัธยมที่เรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ได้คะแนนเฉลี่ย 14.84 คะแนน เมื่อนำคะแนนพื้นฐานความรู้ด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนมัธยมทั้ง 2 กลุ่มมาทดสอบความแตกต่างกันด้วย t-test พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = .16, p > 0.05$)

หลังเรียนรู้

หลังเรียนรู้ผ่านสื่อพบว่านักเรียนได้คะแนนสูงสุด 70 คะแนน ต่ำสุด 20 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 46.80 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 11.23 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยด้านพุทธิพิสัยพบว่านักเรียนประถมที่เรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ได้คะแนนเฉลี่ย 39.54 คะแนน และนักเรียนประถมที่เรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ได้คะแนนเฉลี่ย 48.64 คะแนน หลังนำคะแนนผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนประถมทั้ง 2 กลุ่มมาทดสอบความแตกต่างกันด้วย t-test พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ทางสถิติ ($t = -4.26, p < 0.001$)

ส่วนนักเรียนมัธยมที่เรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ได้คะแนนเฉลี่ย 45.72 คะแนน และนักเรียนมัธยมที่เรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ได้คะแนนเฉลี่ย 53.30 คะแนน หลังนำคะแนนผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนมัธยมทั้ง 2 กลุ่มมาทดสอบความแตกต่างกันด้วย t-test พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($t = -3.96, p < 0.001$)

เมื่อเปรียบเทียบผลต่างของคะแนนด้านพุทธิพิสัยก่อนและหลังเรียนรู้ผ่านสื่อทั้ง 2 ประเภทของนักเรียนทุกกลุ่มพบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 32.03 คะแนน โดยนักเรียนประถมที่เรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ได้คะแนนเพิ่มขึ้น 24.87 คะแนน

และนักเรียนประถมที่เรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ได้คะแนนเพิ่มขึ้น 34.04 คะแนน เมื่อนำคะแนนที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนประถมทั้ง 2 กลุ่มมาทดสอบความแตกต่างกันด้วย t-test พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = -4.47, p < 0.001$)

ส่วนนักเรียนมัธยมที่เรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ได้คะแนนเพิ่มขึ้น 30.74 คะแนน และนักเรียนมัธยมที่เรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ได้คะแนนเพิ่มขึ้น 38.46 คะแนน เมื่อนำคะแนนที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนมัธยมทั้ง 2 กลุ่มมาทดสอบความแตกต่างกันด้วย t-test พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = -3.93, p < .01$) (ตาราง 1)

จากผลการเรียนรู้ดังกล่าวจึงสรุปได้ว่านักเรียนประถม และนักเรียนมัธยมกลุ่มที่เรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยสูงกว่านักเรียนประถมและนักเรียนมัธยมที่เรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์

3. ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย

ก่อนเรียนรู้

ก่อนเรียนรู้ผ่านสื่อทั้ง 2 ประเภทพบว่าจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน นักเรียนได้คะแนนสูงสุด 30 คะแนน คะแนนต่ำสุด 5 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 19.57 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.09 โดยนักเรียนประถมที่เรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ได้คะแนนเฉลี่ย 17.62 คะแนน และนักเรียนประถมที่เรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ได้คะแนนเฉลี่ย 16.48 คะแนน เมื่อนำคะแนนพื้นฐานความรู้ด้านทักษะพิสัยก่อนเรียนรู้ผ่านสื่อของนักเรียนประถมทั้ง 2 กลุ่ม มาทดสอบความแตกต่างกันด้วย t-test พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = .40, p > 0.05$)

ส่วนนักเรียนมัธยมที่เรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ได้คะแนนเฉลี่ย 22.34 คะแนน และนักเรียนมัธยมที่เรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ได้คะแนนเฉลี่ย 21.84 คะแนน เมื่อนำคะแนนพื้นฐานความรู้ด้านทักษะพิสัยของนักเรียนมัธยมทั้ง 2 กลุ่มมาทดสอบความแตกต่างกันด้วย t-test พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = .63, p > 0.05$)

หลังเรียนรู้

หลังเรียนรู้ผ่านสื่อนักเรียนทั้งหมดได้คะแนนสูงสุด 70 คะแนน ต่ำสุด 28 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 53.59 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.05

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะพิสัยพบว่า นักเรียนประถมที่เรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ได้คะแนนเฉลี่ย 48.50 คะแนน และนักเรียนประถมที่เรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ได้คะแนนเฉลี่ย 53.36 คะแนน หลังนำคะแนนผลการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัยของนักเรียนประถมทั้ง 2 กลุ่มมาทดสอบความแตกต่างกันด้วย t-test พบว่ามีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = -3.24, p < 0.01$)

ส่วนนักเรียนมัธยมที่เรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ได้คะแนนเฉลี่ย 50.06 คะแนน และนักเรียนมัธยมที่เรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ได้คะแนนเฉลี่ย 62.44 คะแนน หลังนำคะแนนผลการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัยของนักเรียนมัธยมทั้ง 2 กลุ่มมาทดสอบความแตกต่างกันด้วย t-test พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($t = -6.56, p < 0.001$)

เมื่อเปรียบเทียบผลต่างของคะแนนด้านทักษะพิสัยก่อนและหลังเรียนรู้ผ่านสื่อทั้ง 2 ประเภทของนักเรียนทุกกลุ่มพบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 34.02 คะแนน โดยนักเรียนประถมที่เรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ ได้คะแนนเพิ่มขึ้น 30.88 คะแนน และนักเรียนประถมที่เรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ได้คะแนนเพิ่มขึ้น 36.88 คะแนน เมื่อนำคะแนนที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนประถมทั้ง 2 กลุ่มมาทดสอบความแตกต่างกันด้วย t-test พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($t = -3.41, p < 0.001$)

ส่วนนักเรียนมัธยมที่เรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ได้คะแนนเพิ่มขึ้น 27.72 คะแนน และนักเรียนมัธยมที่เรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ได้คะแนนเพิ่มขึ้น 40.60 คะแนน เมื่อนำคะแนนที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนมัธยมทั้ง 2 กลุ่มมาทดสอบความแตกต่างกันด้วย t-test พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($t = -5.96, p < 0.001$) (ตารางที่ 1)

จากผลการเรียนรู้ดังกล่าวจึงสรุปได้ว่านักเรียนประถม และนักเรียนมัธยมกลุ่มที่เรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ด้านทักษะพิสัยสูงกว่านักเรียนประถมและนักเรียนมัธยมที่เรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์

การพิสูจน์สมมติฐาน

จากผลของงานวิจัยทั้งหมดจึงเป็นไปตามสมมติฐานที่ระบุว่าผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย และทักษะพิสัยระหว่างนักเรียนที่เรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์กับสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์มีความแตกต่างกัน โดยนักเรียนประถมและ

นักเรียนมัธยมที่เรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์มีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้สูงกว่านักเรียนประถมและนักเรียนมัธยมที่เรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์

ตารางที่ 1 ผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและทักษะพิสัยของนักเรียนประถมและนักเรียนมัธยมที่เรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์

ผลการทดสอบ	n	คะแนนก่อนทดลอง			คะแนนหลังทดลอง			คะแนนที่เพิ่มขึ้น		
		\bar{X}	S.D.	t	\bar{X}	S.D.	t	\bar{X}	S.D.	t
1. ผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย (ความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ คะแนนเต็ม 100 คะแนน)										
นักเรียนประถมกลุ่มเรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์	50	14.67	4.73	.08 ^{ns}	39.54	11.77	-4.26 ^{***}	24.87	10.81	-4.47 ^{***}
นักเรียนประถมกลุ่มเรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์	50	14.60	4.414		48.64	9.45		34.04	9.65	
นักเรียนมัธยมกลุ่มเรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์	50	14.98	.77	.16 ^{ns}	45.72	11.32	-3.96 ^{***}	30.74	11.53	-3.93 ^{***}
นักเรียนมัธยมกลุ่มเรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์	50	14.84	4.00		53.30	7.41		38.46	7.74	
รวมด้านพุทธิพิสัย	200	14.77	4.45		46.80	11.23		32.03	11.13	
2. ผลการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย (การเขียนแบบ และการทำได้ออกต้อง คะแนนเต็ม 100 คะแนน)										
นักเรียนประถมกลุ่มเรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์	50	17.62	5.92	.40 ^{ns}	48.50	7.45	-3.24 ^{**}	30.88	9.05	-3.41 ^{***}
นักเรียนประถมกลุ่มเรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์	50	16.48	7.583.81		53.36	7.56		36.88	8.52	
นักเรียนมัธยมกลุ่มเรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์	50	22.34	.81	.63 ^{ns}	50.06	11.19	-6.56 ^{***}	27.72	12.79	-5.96 ^{***}
นักเรียนมัธยมกลุ่มเรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์	50	21.84	4.13		62.44	7.27		40.60	8.35	
รวมด้านทักษะพิสัย	200	19.57	6.09		53.59	10.05		34.02	10.99	

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

*** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001

4. ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ด้านจิตพิสัย (ด้านการรับรู้ การตอบสนอง และการสร้างคุณค่า)

4.1 ด้านการรับรู้ต่อเนื้อหา

จิตพิสัยเชิงบวก

ก่อนเรียนรู้ผ่านสื่อทั้ง 2 ประเภท นักเรียนกลุ่มที่มีการรับรู้ต่อเนื้อหาเรื่องการถ่ายภาพบุคคลในเชิงบวก ได้แสดงความสนใจและระบุว่าตนเองเคยมีประสบการณ์ใช้กล้องถ่ายภาพมาก่อน เมื่อเห็นภาพสวย ๆ ตามสื่อต่าง ๆ จึงสนใจว่าช่างภาพมีวิธีการถ่ายภาพอย่างไร หลังเรียนรู้ผ่านสื่อแล้วพบว่านักเรียนส่วนใหญ่รับรู้และสนใจการถ่ายภาพบุคคลมากขึ้น โดยระบุว่าหากได้นำความรู้เหล่านี้ไปใช้

อาจทำให้ตนเองถ่ายภาพได้ดีขึ้น และถ้าตนเองมีฝีมืออาหารรายได้เสริมจากการถ่ายภาพได้

จิตพิสัยเชิงลบ

นักเรียนส่วนหนึ่งมีการรับรู้ต่อเนื้อหาเรื่องการถ่ายภาพบุคคล ก่อนเรียนรู้ผ่านสื่อทั้ง 2 ประเภทในเชิงลบ โดยระบุว่าตนเองไม่ชอบถ่ายภาพและไม่เคยมีความรู้เกี่ยวกับการถ่ายภาพมาก่อน หลังเรียนรู้ผ่านสื่อแล้วยังมีนักเรียนส่วนหนึ่งที่มีการรับรู้ในเชิงลบ โดยนักเรียนกลุ่มนี้ไม่ได้สนใจเรื่องการถ่ายภาพบุคคล และระบุว่าความรู้เรื่องนี้ไม่จำเป็นสำหรับตนเอง

4.2 ด้านการตอบสนองต่อเนื้อหา

จิตพิสัยเชิงบวก

ก่อนเรียนรู้ผ่านสื่อทั้ง 2 ประเภท นักเรียนกลุ่มที่ตอบสนองในเชิงบวกแสดงท่าทางสนใจเนื้อหาเรื่องการถ่ายภาพบุคคลและมีความต้องการเรียนรู้ ตั้งแต่ขั้นพื้นฐานของการถ่ายภาพ เช่น การใช้กล้อง การจัดวางองค์ประกอบของภาพ เทคนิคของการถ่ายภาพ ฯลฯ เพื่อพัฒนาทักษะของตนเอง หลังเรียนรู้ผ่านสื่อแล้วพบว่านักเรียนตอบสนองต่อเนื้อหาเรื่องการถ่ายภาพบุคคล และมีความรู้สึกต่ออาชีพช่างภาพในเชิงบวกมากขึ้น โดยนักเรียนแสดงความต้องการหาความรู้เรื่องดังกล่าวและต้องการฝึกฝนการถ่ายภาพบุคคลเพิ่มเติม

จิตพิสัยเชิงลบ

นักเรียนส่วนหนึ่งตอบสนองต่อเนื้อหาเรื่องการถ่ายภาพบุคคล ก่อนเรียนรู้ผ่านสื่อทั้ง 2 ประเภทในเชิงลบ โดยระบุว่าวิธีการถ่ายภาพค่อนข้างซับซ้อน เข้าใจยากจึงไม่เหมาะกับตนเอง หลังเรียนรู้ผ่านสื่อแล้วยังมีนักเรียนจำนวนหนึ่งที่ตอบสนองในเชิงลบ โดยนักเรียนระบุว่าเทคนิคการถ่ายภาพบางเรื่อง เช่น การตั้งค่าต่าง ๆ ของกล้องถ่ายภาพ กฎ 3 ส่วน (rule of thirds) การถ่ายภาพในสภาพแสงต่าง ๆ หรือการถ่ายภาพให้ฉากหลังเบลออกเป็นเรื่องที่ยาก นอกจากนั้น การประกอบอาชีพช่างภาพอาจมีรายได้ไม่แน่นอน

4.3 ด้านการสร้างคุณค่า

จิตพิสัยเชิงบวก

ก่อนเรียนรู้ผ่านสื่อทั้ง 2 ประเภท นักเรียนทั้งหมดเห็นคุณค่าว่าภาพถ่ายเป็นสิ่งที่มีความหมาย เนื่องจากช่วยให้เก็บภาพความประทับใจในช่วงเวลาต่าง ๆ ได้

หลังเรียนรู้ผ่านสื่อแล้ว นักเรียนเกือบทั้งหมดเห็นคุณค่าและประโยชน์ของภาพถ่ายเชิงบวกรมากขึ้น โดยระบุว่าภาพถ่ายเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นการบันทึกภาพความทรงจำในช่วงเหตุการณ์สำคัญของชีวิต เช่น ภาพครอบครัว ภาพงานแต่งงาน ภาพงานสำเร็จการศึกษา ฯลฯ นอกจากนี้นักเรียนยังต้องการแสวงหาความรู้เกี่ยวกับการถ่ายภาพบุคคลเพิ่มเพื่อพัฒนาฝีมือของตนเอง

จิตพิสัยเชิงลบ

หลังเรียนรู้ผ่านสื่อทั้ง 2 ประเภทแล้วมีนักเรียนส่วนน้อยที่ไม่เห็นคุณค่าของการถ่ายภาพบุคคลและไม่ต้องการฝึกฝนเพิ่ม เนื่องจากไม่เข้าใจวิธีการถ่ายภาพ

5. เจตคติต่อเนื้อหา ต่อสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์

จากผลการวิจัยด้านเจตคติของนักเรียนประถมและนักเรียนมัธยม หลังเรียนรู้เรื่องการถ่ายภาพบุคคลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ พบว่านักเรียนทั้งหมดมีเจตคติต่อเนื้อหาและต่อสื่อทั้ง 2 ประเภทอยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ย 4.39)

เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าด้านคุณภาพเนื้อหานั้น นักเรียนทั้งหมดมีเจตคติในภาพรวมอยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ย 4.36) คุณภาพของภาพประกอบอยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ย 4.42) คุณภาพของตัวอักษรอยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ย 4.37) คุณภาพการนำเสนออยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ย 4.38) และด้านคุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ย 4.38)

อภิปรายผล

1. ลักษณะทั่วไปของนักเรียน

นักเรียนประถมทั้งกลุ่มที่เรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ ส่วนใหญ่เคยมีประสบการณ์ใช้กล้อง Digital compact ถ่ายภาพบุคคลมาก่อน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกล้องชนิดนี้มีราคาถูกลงกว่าในอดีตมากอีกทั้งการใช้งานง่ายนักเรียนจึงอาจเคยนำกล้อง digital compact ไปใช้ถ่ายภาพบุคคล เช่น คนในครอบครัว ญาติ หรือเพื่อน เมื่อมีกิจกรรมต่าง ๆ

ขณะที่กว่า 3 ใน 4 ของนักเรียนมัธยมที่เรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ และสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ ไม่เคยมีประสบการณ์ใช้กล้อง DSLR (Digital Single-Lens Reflex) ถ่ายภาพบุคคลมาก่อน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกล้องชนิดนี้มีราคาค่อนข้างสูง เป็นที่นิยมใช้งานในกลุ่มผู้ที่รักการถ่ายภาพ หรือช่างภาพมืออาชีพมากกว่า ประกอบกับกล้องมีขนาดใหญ่ น้ำหนักมากการใช้งานซับซ้อน ดังนั้นกล้อง DSLR (Digital Single-Lens Reflex) จึงอาจไม่เป็นที่นิยมในการใช้งานของกลุ่มนักเรียนมากนัก

2. ผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย

ผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยทั้ง 3 ด้าน (ความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้) ก่อนเรียนรู้ของนักเรียนประถมและนักเรียนมัธยมที่เรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ และสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเนื้อหาที่ใช้ในการทดสอบเป็นเรื่องเฉพาะด้านที่เป็นหลักการพื้นฐานต่าง ๆ เช่น การจัดองค์ประกอบของภาพ เทคนิคการถ่ายภาพบุคคล ฯลฯ ซึ่งนักเรียนอาจไม่เคยเรียนรู้ หรือไม่เคยมีประสบการณ์ในการถ่ายภาพบุคคลอย่างถูกต้องมาก่อน จึงทำให้คะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งหมดค่อนข้างต่ำและอยู่ในระดับใกล้เคียงกัน หลังเรียนรู้ผ่านสื่อทั้ง 2 ประเภท พบว่านักเรียนประถมและนักเรียนมัธยมที่เรียนรู้จากสื่อสิ่งพิมพ์ได้ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยน้อยกว่านักเรียนประถมและนักเรียนมัธยมที่เรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะการเรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ด้วยการอ่านเพียงอย่างเดียว ทำให้ผู้เรียนต้องใช้จินตนาการมาก ประกอบกับเนื้อหาที่เรียนครอบคลุมทั้งวิธีการใช้งานพื้นฐานของกล้อง ขั้นตอน การถ่ายภาพบุคคล เทคนิคการถ่ายภาพบุคคล ฯลฯ โดยที่นักเรียนอาจไม่เคยมีความรู้หรือประสบการณ์มาก่อน ดังนั้นเมื่อได้เรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์หากไม่เข้าใจเนื้อหา นักเรียนจึงต้องอ่านทบทวนและจินตนาการถึงวิธีการถ่ายภาพบุคคลที่ถูกต้อง ต่างกับนักเรียนประถมและนักเรียนมัธยมที่เรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่หากเรียนเนื้อหาแล้วยังไม่เข้าใจ นักเรียนสามารถย้อนกลับมาดูสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่แสดงตัวอย่างวิธีการถ่ายภาพให้เห็นในรูปแบบภาพเคลื่อนไหวได้ นอกจากนี้การเรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ยังทำให้สมองของผู้เรียนได้รับรู้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงไปพร้อม ๆ กับการมีปฏิสัมพันธ์ได้ตอบกับสื่อ สมองจึงซึมซับเนื้อหาเหล่านั้น ผ่านประสาท

สัมผัสทั้งการมองเห็น การได้ยิน และการสัมผัสด้วยคุณสมบัติของสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้และกระตุ้นประสาทสัมผัสของผู้เรียนได้ดีกว่า จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักเรียนประถมและนักเรียนมัธยมที่เรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์สูงกว่า นักเรียนประถมและนักเรียนมัธยมที่เรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ ผลการวิจัยดังกล่าวจึงสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Dwyer (อ้างถึงใน บุปผชาติ ทัพพิกธน์, สุกรี รอดโพธิ์ทอง, ชัยเลิศ พิษิตพรชัย และโสภภาพรรณ แสงศัพท์, 2544, หน้า60 และหน้า 64) ที่ระบุว่าหากออกแบบการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ใช้ประสาทสัมผัส 2 ทางคือ การเห็นและการได้ยินจากสื่อ จะช่วยให้ผู้เรียนจำได้ถึงร้อยละ 50 และได้ผลการเรียนรู้สูงถึงร้อยละ 94 แต่หากให้ผู้เรียนอ่านเพียงอย่างเดียวจะช่วยให้จำได้เพียงร้อยละ 10 เท่านั้น

นอกจากนี้จากการวิจัยพบว่าผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยทั้ง 3 ด้านของนักเรียนทุกกลุ่มหลังเรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์แล้ว ได้ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในภาพรวมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะนักเรียนมีความสนใจหรือมีความรู้สึกเชิงบวกกับการถ่ายภาพมาก่อน ขณะที่เรียนจึงมีความตั้งใจและมีสมาธิกับการเรียน ตามทฤษฎีของสมองที่ Renate Nummela Caine และ Geoffrey Caine (อ้างถึงใน สถาบันส่งเสริมอัจฉริยภาพและนวัตกรรมการเรียนรู้, 2551) ระบุว่าสมองของผู้เรียนจะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ อย่างตั้งใจจดจำ และทำตามได้ดี ถ้าเนื้อหาที่มีความหมาย น่าสนใจและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน

3. ผลการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย

ผลการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย (การเลียนแบบและการทำได้ถูกต้อง) ของนักเรียนทุกกลุ่มก่อนเรียนรู้เรื่องการถ่ายภาพบุคคลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ ได้คะแนนเฉลี่ยในภาพรวมต่ำมากนั้นอาจเป็นเพราะนักเรียนเกือบทั้งหมดไม่เคยมีความรู้เรื่องการถ่ายภาพ บุคคลมาก่อน

หลังเรียนรู้ผ่านสื่อทั้ง 2 ประเภทพบว่านักเรียนประถมและนักเรียนมัธยมที่เรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ มีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ด้านทักษะพิสัยต่ำกว่านักเรียนระดับประถมและนักเรียนมัธยม ที่เรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะการเรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์นั้นประกอบไปด้วยเนื้อหาที่เป็นข้อความและรูปภาพมากกว่า การยกตัวอย่างจากเนื้อหาเป็นเพียงการบรรยายและแสดงภาพหนึ่งประกอบ

เท่านั้นจึงทำให้นักเรียนต้องใช้จินตนาการในการทำความเข้าใจกับเนื้อหาที่ได้เรียนรู้ต่างจากนักเรียนประถมและนักเรียนมัธยมที่เรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่ได้ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ด้านทักษะพิสัยหลังเรียนรู้สูงกว่า ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์มีการผสมผสานของสื่อที่หลากหลายทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ข้อความ ฯลฯ ทำให้นักเรียนได้เห็นตัวอย่างจริงจึงมีความเข้าใจจดจำเนื้อหาและลักษณะท่าทางที่ปรากฏในสื่อได้มากกว่า อีกทั้งนักเรียนยังสามารถทำตามสื่อได้ที่ละขั้นตอน ในกรณีที่ไม่เข้าใจหรือทำไม่ได้นักเรียนยังสามารถย้อนกลับมาดูเนื้อหาซ้ำได้อีก ด้วยลักษณะของสื่อดังกล่าวจึงทำให้นักเรียนที่เรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปพัฒนาทักษะของตนเองจนสามารถเลียนแบบและทำตามได้อย่างถูกต้อง และมีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้สูงกว่านักเรียนอีกกลุ่มที่เรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์

จากการวิจัยพบว่าผลการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัยทั้ง 2 ด้านของนักเรียนทุกกลุ่มหลังเรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์แล้วได้ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในภาพรวมสูงเกินกว่า 51 คะแนนจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะหลังจากนักเรียนได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้ขั้นตอนต่าง ๆ ทั้งด้านพุทธิพิสัยและจิตพิสัยแล้ว เมื่อนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ (ทักษะพิสัย) สมองจึงเรียนรู้ได้ดีขึ้น เนื่องจากการลงมือปฏิบัติภายใต้สถานการณ์ที่กำหนด ทำให้นักเรียนได้ใช้ประสาทสัมผัสหลายอย่างในการเรียนรู้ สอดคล้องกับที่เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์ (2545, หน้า 139) ระบุว่า การจัดการเรียนการสอนต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ประสาทสัมผัสและลงมือทำมากที่สุด เพราะจะนำไปสู่การรับรู้และการได้รับประสบการณ์ตรง

นอกจากนี้เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนรู้ครั้งนี้ นักเรียนได้เริ่มเรียนรู้จากหลักการพื้นฐานของการถ่ายภาพ เช่น การถือกล้อง การเปิดกล้อง การตั้งค่าต่าง ๆ ของกล้อง ฯลฯ ซึ่งเป็นทักษะอย่างง่ายที่สามารถเลียนแบบหรือทำตามได้ จากนั้นจึงค่อยให้เรียนรู้เนื้อหาที่ยากขึ้น เช่น การถ่ายภาพในสถานการณ์และสภาพแสงต่าง ๆ เทคนิคการถ่ายภาพบุคคลที่ลบข้อบกพร่องของตัวแบบ ฯลฯ แล้วจึงให้นักเรียนทำแบบทดสอบจากสถานการณ์ที่ง่ายไปยาก ตามทฤษฎีสมรรถภาพของสมองที่ Renate Nummela Caine และ Geoffrey Caine (อ้างถึงใน สถาบันส่งเสริมอัจฉริยภาพและนวัตกรรมการเรียนรู้, 2551) ระบุว่า สมองชอบเรียนรู้ใน

สิ่งที่ท้าทาย ดังนั้นการกำหนดสถานการณ์ถ่ายภาพที่กระตุ้นให้ผู้เรียนคิด ลงมือทำ และแก้ไขปัญหา จึงอาจทำให้นักเรียนส่วนใหญ่มีความมุ่งมั่นและต้องการถ่ายภาพบุคคลตามโจทย์ที่กำหนดให้สำเร็จ

นอกจากนี้การกำหนดสถานการณ์ถ่ายภาพบุคคลในแบบทดสอบ ยังใช้หลักการตามทฤษฎีการเรียนรู้ที่ครูพร หนูทอง (ม.ป.ป) กล่าวว่า การจัดสภาพแวดล้อมที่ดีและสอดคล้องกับผู้เรียนจะเอื้อต่อผลการเรียนรู้ ดังนั้นจากสถานการณ์ที่กำหนดให้นักเรียนถ่ายภาพบุคคลซึ่งตัวแบบอยู่ในวัยไม่แตกต่างกับนักเรียนมากนัก และสถานที่ถ่ายภาพเป็นภายในโรงเรียนนั้นจึงทำให้นักเรียนรู้สึกคุ้นเคยและผ่อนคลายในการเรียนรู้มากขึ้น

จากผลการวิจัยที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและทักษะพิสัยเพิ่มขึ้นนั้น จึงอาจเป็นเพราะการเรียนรู้ไม่ว่าจะผ่านสื่อสิ่งพิมพ์หรือสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ก็ตาม ตามทฤษฎีการเรียนรู้ระบุว่าหากผู้เรียนได้รับการพัฒนาความรู้ทั้ง 3 ด้านคือ สติปัญญา (พุทธิพิสัย) อารมณ์ (จิตพิสัย) และการเคลื่อนไหวของร่างกาย (ทักษะพิสัย) พร้อม ๆ กัน โดยให้ผู้เรียนเรียนรู้และมีประสบการณ์กับการเรียนด้วยตนเองจะส่งผลดีต่อสมองของผู้เรียนและทำให้ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้พัฒนาดียิ่งขึ้นเรื่อย ๆ

4. ผลการเรียนรู้ด้านจิตพิสัย

จากผลการวิจัยพบว่านักเรียนทั้งหมดมีผลการรับรู้ การตอบสนอง และการสร้างคุณค่าต่อเนื้อหาเรื่องการถ่ายภาพบุคคลทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ

ก่อนการเรียนรู้ผ่านสื่อทั้ง 2 ประเภทมีนักเรียนส่วนหนึ่งที่รับรู้ ตอบสนอง และเห็นคุณค่าเกี่ยวกับการถ่ายภาพบุคคลในเชิงบวก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนเหล่านั้นสนใจเรื่องการถ่ายภาพอยู่แล้วจึงต้องการเรียนรู้ว่าช่างภาพมีวิธีการถ่ายภาพอย่างไร หลังเรียนรู้ผ่านสื่อทั้ง 2 ประเภทแล้ว นักเรียนส่วนใหญ่รับรู้ ตอบสนอง และเห็นคุณค่าของเนื้อหาเรื่องการถ่ายภาพบุคคลในเชิงบวกมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนที่ไม่เคยมีความรู้เรื่องนี้มาก่อนอาจรู้สึกสนใจกับการได้รับความรู้และประสบการณ์ใหม่ ๆ ทั้งการกำหนดแนวคิดในการถ่ายภาพ การจัดองค์ประกอบของภาพ การถ่ายภาพในสถานการณ์ต่าง ๆ และเทคนิคการถ่ายภาพบุคคลให้สวยงามแบบมืออาชีพ ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวมีความสอดคล้องกับทฤษฎีสมรรถภาพของสมองที่ Renate Nummela Caine และ Geoffrey Caine (อ้างถึงใน สถาบัน

ส่งเสริมอัจฉริยภาพและนวัตกรรมการเรียนรู้, 2551) ระบุว่า สมอของมนุษย์จะเลือกรับรู้ เรียนรู้และจดจำในสิ่งที่มีความสำคัญหรือมีความหมายต่อตนเอง ดังนั้น หากสมอรับรู้ว่ามีประโยชน์ สมอจะถูกกระตุ้นให้เกิดความต้องการเรียนรู้เนื้อหา นั้น นอกจากนี้สื่อที่ใช้ในการเรียนรู้มีทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ที่ผ่านการคัดเลือกมาแล้วว่าเป็นภาพถ่ายที่ดี เมื่อนักเรียนเห็นภาพเหล่านี้จึงอาจเกิดแรงบันดาลใจว่าการถ่ายภาพให้สวยงามนั้นไม่ยาก นักเรียนจึงต้องการเรียนรู้และฝึกฝนการถ่ายภาพเพื่อพัฒนาทักษะของตนเอง กระบวนการเรียนรู้ด้านจิตพิสัยที่เกิดขึ้นจึงทำให้นักเรียนส่วนใหญ่รับรู้ ตอบสนอง และเห็นคุณค่าของเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น

ขณะเดียวกันก่อนการเรียนรู้ผ่านสื่อทั้ง 2 ประเภทมีนักเรียนประถมและนักเรียนมัธยมบางส่วนที่รับรู้ ตอบสนองและเห็นคุณค่าของเนื้อหาในเชิงลบ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะนักเรียนไม่ได้สนใจการถ่ายภาพ แต่อาจสนใจเรื่องอื่น ๆ มากกว่า เช่น เกม กีฬา ดนตรี ฯลฯ หลังเรียนรู้ผ่านสื่อทั้ง 2 ประเภทแล้วยังมีนักเรียนบางคนที่รับรู้ ตอบสนองและเห็นคุณค่าของการถ่ายภาพบุคคลในเชิงลบ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะนักเรียนกลุ่มนี้ไม่ได้สนใจเรื่องดังกล่าว ไม่เห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียนว่าเกี่ยวข้องกับตนเองหรือจะนำความรู้นั้นไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไรจึงทำให้ขาดแรงจูงใจในการเรียนรู้ ผลของการวิจัยดังกล่าวจึงสอดคล้องกับทฤษฎีสมรรถภาพของสมอที่ Renate Nummela Caine และ Geoffrey Caine (อ้างถึงใน สถาบันส่งเสริมอัจฉริยภาพและนวัตกรรมการเรียนรู้, 2551) ระบุว่าหากผู้เรียนเกิดความรู้สึกทางอารมณ์ว่าเนื้อหาที่เรียนนั้นไม่มีความหมาย ไม่น่าสนใจหรือยากเกินไป ผู้เรียนอาจขาดความสนใจ แรงจูงใจในการเรียนและปฏิเสธการเรียนรู้เนื้อหา นั้นได้

5. เจตคติต่อเนื้อหา ต่อสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์

นักเรียนทั้งหมดมีเจตคติที่ดีต่อคุณภาพของเนื้อหา ภาพ ตัวอักษร รูปแบบการนำเสนอของสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะเนื้อหาเรื่องการถ่ายภาพบุคคลเป็นเรื่องที่กลุ่มนักเรียนสนใจและนิยมนำภาพถ่ายส่วนตัวไปเผยแพร่บนเว็บไซต์ หรือเครือข่ายสังคมออนไลน์อยู่แล้ว อีกทั้งสื่อทั้ง 2 ประเภทที่ใช้ในการเรียนรู้นั้นมีความน่าสนใจ ใช้งานง่าย เหมาะกับการเรียนรู้ ซึ่งรูปแบบการนำเสนอของสื่อสิ่งพิมพ์นั้น คณะผู้วิจัยได้ออกแบบโดยการผสมผสานระหว่างเนื้อหาสาระและความบันเทิง ใช้รูปแบบและขนาดของตัวอักษรที่อ่านง่าย

นำเสนอภาพประกอบที่มีทั้งความสวยงาม สื่อความหมายได้ดีเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ดังที่บุปผชาติ ทัพพิทภรณ์ และคณะ (2544, หน้า 60) สรุปว่า การเลือกภาพประกอบการสอนมีความสำคัญเพราะจะช่วยทำให้ผู้เรียนสนใจ เข้าใจเนื้อหา และมีความจำระยะยาวดีขึ้น

ส่วนสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์นั้น นักเรียนมีเจตคติว่าสื่อประเภทนี้มีความน่าสนใจมากกว่า ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสื่อประเภทนี้ยังไม่แพร่หลายในวงการการศึกษาไทย โดยการผลิตสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่ใช้ในครั้ง นี้ คณะผู้วิจัยได้ผสมผสานสื่อต่าง ๆ ที่มีความหลากหลายทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ข้อความ เสียง และนำเทคโนโลยี QR code มาใช้เชื่อมโยงกับเนื้อหาเพื่อให้นักเรียนสามารถเลือกเรียนรู้เนื้อหาเฉพาะหัวข้อที่ตนเองสนใจหรือเลือกเรียนเนื้อหาจากกระดบัง่ายไปยากได้ตามความถนัด สื่อดังกล่าวจึงทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ใหม่ในการเรียนรู้ ตอบสนองความต้องการของนักเรียนแต่ละคนได้ดี นอกจากนี้การเรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ไม่ยุ่งยาก เพราะผู้เรียนส่วนใหญ่คุ้นเคยกับการใช้คอมพิวเตอร์อยู่แล้ว สอดคล้องกับที่เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์ (2545, หน้า 139) ระบุว่าในการศึกษานั้นนอกจากจะจัดระบบการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับธรรมชาติและพฤติกรรมของผู้เรียนให้มากที่สุดแล้ว ยังต้องคำนึงถึงเนื้อหาและสื่อที่นำมาใช้ด้วยโดยสื่อ นั้นต้องเหมาะสมกับผู้เรียนทั้งในด้านคุณลักษณะ วัย ระดับสติปัญญา ความสนใจและความถนัด

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ และสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์นั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

1. การวิจัยพบว่าผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นผ่านสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ สูงกว่าสื่อสิ่งพิมพ์อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (การเรียนรู้เพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 30-40) ดังนั้นในการผลิตและการใช้สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์มีข้อแนะนำดังนี้

ก. ขั้นก่อนผลิตและขั้นการผลิต (ผู้ผลิตสื่อ, นักสื่อสาร และ Instructional Designers)

- เนื้อหาของสื่อไม่ควรยาวเกิน 5 นาที ดีที่สุดอยู่ระหว่าง 5-8 นาที รองลงไปคือ ความยาวระหว่าง 8-12 นาที เพื่อรักษาระดับความสนใจและเนื้อหาไม่มากเกินไปต่อการสอน 1 ครั้ง

- การเปิดเรื่องต้องจับความสนใจของผู้เรียนให้ได้ตั้งแต่ 1 นาทีแรก ให้ผู้เรียนตระหนักในประโยชน์ และรู้ว่าต้องการจะให้ทำอะไร การจับต้องประทับใจ สร้างแรงบันดาลใจที่ดี

- รูปแบบการนำเสนอต้องสร้างสรรค์ เนื้อหาต้องชัดเจน ถูกต้อง ปรับให้ง่ายต่อความเข้าใจ มีภาพประกอบที่สอดคล้องกับสื่อ พัฒนาการของเรื่องพอดีกับความสามารถของผู้เรียน

- เสียง ภาษา ดนตรีมีคุณภาพเหมาะสมกับความสามารถของผู้รับสาร

- มีการใช้เทคนิคการมีปฏิสัมพันธ์เพื่อความสะดวก สนุก และ เพลิดเพลินต่อการทบทวนเนื้อหาอันจะมีผลต่อการจดจำ

- มีการใช้หัวข้อหลัก หัวข้อรองเพื่อช่วยในการลำดับเนื้อหาและ สร้างแนวทางการทำความเข้าใจง่ายต่อการจำ ตัดสิ่งที่ไม่สัมพันธ์กับเนื้อหาออกโดยต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์และบุคคลเป้าหมายเป็นหลัก

ข. ขั้นการใช้สื่อ

- ก่อนการใช้สื่อต้องเตรียมสภาพแวดล้อม เตรียมผู้เรียน เตรียมสื่อ รวมทั้งมีการเตรียมอุปกรณ์เทคโนโลยีไม่ให้เกิดการผิดพลาด

- ควรบอก outline ของเรื่องคร่าว ๆ ระบุมุมที่น่าสนใจ สิ่งควรสังเกตเป็นพิเศษ

- ควรแจ้งผู้เรียนว่าหลังชมจะมีกิจกรรมอะไร เช่น การอภิปรายหรือ สอบถามเพื่อสร้างเสริมความสนใจ

- หลังการชม นอกจากการมีกิจกรรมดังกล่าว ผู้สอนควรสรุปประเด็นสำคัญย่ออีกครั้ง

- แม้ว่าสื่อจะช่วยสอนได้แต่ความรู้ที่เพิ่มก็เพียงร้อยละ 25-40 จึงไม่อาจทดแทนผู้สอนที่ผู้เรียนเชื่อถือศรัทธาได้

2. การวิจัยพบว่าสื่อสิ่งพิมพ์แม้จะให้ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ไม่สูงเท่าสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์แต่ผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นก็ไม่น้อยคือ ประมาณร้อยละ 25-30 อีกทั้งสื่อสิ่งพิมพ์เป็นสื่อ conventional ที่ผู้เรียนใช้กันเป็นปกติอยู่แล้ว จึงมีข้อเสนอแนะในการผลิตและการใช้สื่อดังกล่าวดังนี้

ก. การผลิตสื่อสิ่งพิมพ์เพื่อการเรียนรู้

- เนื้อหาของสื่อไม่ควรยาวเกินไป สามารถอ่านจบได้ภายใน 15-20 นาที
- การเปิดเรื่องต้องน่าสนใจ รู้ถึงประโยชน์และผลลัพธ์จากการเรียนรู้
- เนื้อหากระชับ เข้าถึงแก่นความรู้ ภาษาง่ายต่อความเข้าใจ ใช้แบบตัวอักษรที่อ่านง่าย ใช้ขนาดความหนาของตัวอักษรเพื่อเน้นความสนใจ แบ่งบท แบ่งหมวดหมู่
- มีภาพประกอบคำอธิบายที่ชัดเจน คมชัด คุณภาพดี ตรงกับเนื้อหาคำบรรยาย เทคนิคการพิมพ์ดี
- การเรียนรู้จะดีขึ้น ถ้ามีภาพประกอบที่แสดงถึงข้อผิดพลาดที่พบบ่อย ๆ ด้วย

ข. การใช้สื่อสิ่งพิมพ์

- ก่อนการใช้สื่อสิ่งพิมพ์ต้องมีการเตรียมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมต่อการเรียน และการเตรียมพร้อมของผู้เรียนเสมอ เช่น การระบุประเด็นที่ควรสนใจเป็นพิเศษ
- การระบุกิจกรรมที่ต้องทำหลังอ่านบทเรียนจะช่วยสร้างแรงเสริมความสนใจ การอภิปรายจะช่วยเพิ่มความแตกฉานและความเข้าใจเนื้อหา

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. นอกจากการวิจัยตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับความทันสมัยของสื่อ ควรมีการศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการนำเสนอ สิ่งเร้า แรงเสริม ตลอดจนตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนและผู้สอนประกอบด้วย
2. หัวข้อที่ควรทำวิจัยในอนาคต เช่น การรู้เท่าทันของนักเรียน นักศึกษาต่อสื่อออนไลน์, เทคนิคการสร้างความเชื่อถือศรัทธาในสื่อใหม่ การเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีจอสัมผัส

3. ผลของเนื้อหาที่ใช้เรียนรู้ต่อระดับความตั้งใจของนักเรียน (หากนักเรียนรู้สึกว่เนื้อหาเหล่านั้นไม่มีความสำคัญหรือมีความหมายต่อชีวิต (Relevancy) หรือเป็นเนื้อหาที่เขาไม่ต้องการ เขาจะไม่สนใจ ผู้เรียนไม่น้อยยระบุว่าผู้สอนมักสอนเรื่องที่ไม่น่าสนใจต่อวิถีชีวิตในยุคสมัย

4. การบ่มเพาะการคิดเชิงวิเคราะห์ (Critical Thinking) และความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) ผ่านการใช้และการสร้างสื่อมัลติมีเดีย

วารสารวิชาการมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

บรรณานุกรม

- กรมประชาสัมพันธ์. (2553). *ปัญหาการศึกษาของเด็กไทย*. วันที่สืบค้น 1 ธันวาคม 2554, จาก <http://www.unigang.com/Article/3976>
- ครูทร หนูทอง. (ม.ป.ป.). *วิชาการศึกษา จิตวิทยาหลักสูตรการสอน*. ม.ป.ท. บุปผชาติ ทัพหิกรณ, สุกรี รอดโพธิ์ทอง, ชัยเลิศ พิซิตพรชัย และโสภภาพรรณ แสงศัพท์. (2544). *ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2553). *วิกฤตการศึกษาไทย*. วันที่สืบค้น 1 ธันวาคม 2554, จาก <http://nitade.pkn2.go.th/education%20problem.pdf>
- สถาบันส่งเสริมอัจฉริยภาพและนวัตกรรมการเรียนรู้. (2551). *หลักการเรียนรู้ของสมองตามแนวคิด BBL*. วันที่สืบค้น 23 เมษายน 2551, จาก <http://www.igil.or.th/th/bbl-resources/what-is-bbl/basic-bbl-principles.html>
- สมประสงค์ เสนารัตน์. (2554). *กระบวนการทางการศึกษาและจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัย*. วันที่สืบค้น 13 ธันวาคม 2554, จาก http://images.senarat.multiply.multiplycontent.com/attachment/0/TWuBzAooCGwAAG3S0B01/bloom_revised.pdf?key=senarat:journal:100&nmid=418821494
- เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์. (2545). *เทคโนโลยีการศึกษา: หลักการและแนวคิดสู่การปฏิบัติ*. สงขลา: มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- Bloom, B.S., Englehart, M.B., Furst, E.J., Hill, W.H., & Krathwohl, D.R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: Handbook on I: Cognitive Domain*. New York: David MCKay.