

แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 7

หัวข้อเนื้อหา บทที่ 7

(4 คาบ)

1. ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ
2. วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ
3. ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ
4. เครื่องมือและการวิเคราะห์ข้อมูลการหาประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เพื่อให้นักศึกษาสรุปความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ การกำหนดประสิทธิภาพ
2. เพื่อให้นักศึกษาทราบถึงกระบวนการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพผลลัพธ์ และเขียนรายงานเชิงวิจัยในรูปของการหาประสิทธิภาพของสื่อวัตกรรมการได้

วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน

1. อาจารย์บรรยายความสำคัญของการหาประสิทธิภาพของสื่อวัตกรรมการทางการศึกษา เพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน และการพัฒนาผลงานด้านการวิจัยพัฒนาการเรียนการสอนเสนอผลงานทางวิชาการ
2. อาจารย์บรรยายวิธีการได้มาของข้อมูล และการนำข้อมูลมาคำนวณด้วยการแสดงวิธีทำ และอธิบายความหมายของสิ่งที่คำนวณได้ นำมาเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด เพื่อนำไปสู่การเขียนรายงานในบทต่อไป และกำหนดแบบฝึกหัดให้นักศึกษาได้ฝึกวิเคราะห์และทดลองตามประเด็นต่อไปนี้
 - ประเด็นที่ 1 วิเคราะห์กระบวนการและขั้นตอนการได้มาซึ่งคะแนนระหว่างเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพด้านกระบวนการ
 - ประเด็นที่ 2 วิเคราะห์กระบวนการและขั้นตอนการได้มาซึ่งคะแนนหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์
 - ประเด็นที่ 3 วิเคราะห์ผลการคำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อ เพื่อนำไปสู่การเขียนรายงาน

ทำแบบทดสอบออนไลน์หรือเกมเพื่อกระตุ้นความจำความเข้าใจ
และประเมินผลการเรียนรู้

สื่อการสอน

1. Power Point
2. เครื่องข่ายอินเทอร์เน็ต

การวัดผลประเมินผล

1. การวัดผล สังเกตได้จากสิ่งต่อไปนี้
 - 1.1 การสนทนาซักถาม แสดงความคิดเห็น
 - 1.2 การมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่มและหน้าที่
 - 1.3 ผลงานที่ร่วมกันศึกษาค้นคว้าและนำเสนอ
2. การประเมินผล
 - 2.1 ความรู้ความเข้าใจ กล้าแสดงออก
 - 2.2 การมีส่วนร่วมในงานกลุ่มและผลของการนำเสนอ
 - 2.3 การทำแบบทดสอบออนไลน์เพื่อกระตุ้นความจำและเข้าใจ

บทที่ 7

การทดสอบประสิทธิภาพ นวัตกรรมหรือสื่อการสอน

ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520 : 135 - 143) ได้ให้แนวคิดและหลักปฏิบัติไว้ว่า เมื่อได้ผลิตสื่อหรือชุดการสอนแล้ว ก่อนนำไปใช้จะต้องนำสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นไปทดสอบประสิทธิภาพเพื่อดูว่า สื่อหรือชุดการสอนทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่ มีประสิทธิภาพในการช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์หรือไม่ และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนจากสื่อหรือสื่อหรือชุดการสอนในระดับใด ดังนั้นผู้ผลิตสื่อการสอนจำเป็นจะต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหาคุณภาพ เรียกว่า การทดสอบประสิทธิภาพ

ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

1.1 ความหมายของประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง สภาวะหรือคุณภาพของสมรรถนะในการดำเนินงาน เพื่อให้งานหรือความสำเร็จโดยใช้เวลา ความพยายาม และค่าใช้จ่ายคุ้มค่าที่สุดตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนหรือร้อยละระหว่างปัจจัยนำเข้า

กระบวนการและผลลัพธ์ (Ratio between input, process and output)

ประสิทธิภาพเน้นการดำเนินการที่ถูกต้องหรือกระทำสิ่งใด ๆ อย่างถูกวิธี (Doing the thong right)

คำว่าประสิทธิภาพ มักสับสนกับคำว่า ประสิทธิภาพ (Effectiveness) ซึ่งเป็นคำที่คลุมเครือ ไม่เน้นปริมาณ และมุ่งหวังให้บรรลุวัตถุประสงค์ และเน้น การทำสิ่งที่ถูกที่ควร (Doing the right thing) ดังนั้น สองคำนี้จึงมักใช้คู่กัน คือ ประสิทธิภาพและประสิทธิผล

1.2 ความหมายของการทดสอบประสิทธิผล

การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน จึงหมายถึงการหาคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอน โดยพิจารณาตามขั้นตอนของการพัฒนาสื่อหรือชุดการสอนแต่ละขั้น ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing”

การทดสอบประสิทธิภาพของชุดหรือสื่อการสอน ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Developmental Testing

Developmental Testing คือ การทดสอบคุณภาพของการผลิตสื่อหรือชุดการสอนตามลำดับขั้นเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบของต้นแบบชิ้นงาน ให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับการผลิตสื่อและชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอน คือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try Out) ไปและทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trial Run) เพื่อหาคุณภาพของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนดใน 3 ประเด็น คือ การทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น การช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนและทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข ก่อนที่จะเผยแพร่เป็นจำนวนมาก (8)

1) การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น เป็นการนำสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วไปทดสอบประสิทธิภาพใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในระบบ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และปรับปรุงจนถึงเกณฑ์

2) การทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนที่ได้ทดสอบประสิทธิภาพการใช้และปรับปรุงจนได้คุณภาพถึงเกณฑ์แล้วของแต่ละหน่วย ทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปสอนจริงในชั้นเรียนหรือในสถานการณ์การเรียนที่แท้จริงในช่วงเวลาหนึ่ง อาทิ 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย เพื่อตรวจสอบคุณภาพเป็นครั้งสุดท้ายก่อนนำไปเผยแพร่และผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การทดสอบประสิทธิภาพทั้งสองขั้นตอนจะต้องผ่านการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา (Research and Development- R&D) โดยต้องดำเนินการวิจัยในขั้นทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น และอาจทดสอบประสิทธิภาพซ้ำในขั้นทดสอบประสิทธิภาพใช้จริงด้วยก็ได้ เพื่อประกันคุณภาพของสถาบันการศึกษาทางไกลนานาชาติ

ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนมีความจำเป็นด้วยเหตุผล 3 ประการคือ

1. **สำหรับหน่วยงานผลิตสื่อหรือชุดการสอน** การทดสอบประสิทธิภาพช่วยประกันคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอนว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพเสียก่อนแล้ว เมื่อผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ดี ก็จะต้องผลิตหรือทำขึ้นใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงาน และเงินทอง

2. **สำหรับผู้ใช้สื่อหรือชุดการสอน** สื่อหรือชุดการสอนที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพจะทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยสอนได้ดี ในการสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งชุดการสอนต้องช่วยครูสอน บางครั้งต้องสอนแทนครู (อาทิ ในโรงเรียนครูคนเดียว) ดังนั้น ก่อนนำสื่อหรือชุดการสอนไปใช้ ครูจึงควรมั่นใจว่า ชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนจริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้เราได้สื่อหรือชุดการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. **สำหรับผู้ผลิตสื่อหรือชุดการสอน** การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในสื่อหรือชุดการสอนมีความเหมาะสมต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลาและเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

การกำหนดประสิทธิภาพ

1. **ความหมายของเกณฑ์ (Criterion)** เกณฑ์เป็นขีดกำหนดที่จะยอมรับว่าสิ่งใดหรือพฤติกรรมใดมีคุณภาพและหรือปริมาณที่จะรับได้

การตั้งเกณฑ์ ต้องตั้งไว้ครั้งแรกครั้งเดียว เพื่อจะปรับปรุงคุณภาพให้ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่ตั้งไว้ จะตั้งเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพไว้ต่างกันไม่ได้ เช่น เมื่อมีการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดียว ตั้งเกณฑ์ไว้ 60/60 แบบกลุ่ม ตั้งไว้ 70/70 ส่วนแบบสนาม ตั้งไว้ 80/80 ถือว่าเป็นการตั้งเกณฑ์ที่ไม่ถูกต้อง

อนึ่ง เนื่องจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้เป็นเกณฑ์ต่ำสุด ดังนั้นหากต้องการทดสอบคุณภาพของสิ่งใดหรือพฤติกรรมใดได้ผลสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 หรืออนุโลมให้มีความคลาดเคลื่อน ต่ำ หรือสูงกว่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้เกิน 2.5 ก็ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกขั้น แต่หากได้ค่าต่ำกว่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ ต้อง

ปรับปรุงและนำไปทดสอบประสิทธิภาพใช้หลายครั้งในภาคสนามจนได้ค่าถึงเกณฑ์ที่กำหนด

2. ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เป็นระดับที่ผลิตสื่อหรือชุดการสอนจะพึงพอใจ หากสื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว สื่อหรือชุดการสอนนั้นก็มีความค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน และคุ้มแก่การลงทุนผลิต ออกมาเป็นจำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้ โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภทคือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E_1 = \text{Efficiency of Process}$ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E_2 = \text{Efficiency of Product}$ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

2.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ ประสิทธิภาพต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ที่เกิดจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ การทำโครงการ หรือทำรายงานเป็นกลุ่มและรายงานบุคคล ได้แก่งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2.2 ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่

ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้ผลเฉลี่ยคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด ต่อร้อยละของผลการประเมินหลังเรียนทั้งหมด นั่นคือ $E_1/E_2 = \text{ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์}$

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่า เมื่อเราเรียนจากสื่อหรือชุดการสอนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกปฏิบัติ หรืองานได้ผลเฉลี่ย 80 % และประเมินหลังเรียนและงานสุดท้ายได้ผลเฉลี่ย 80 %

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยพิจารณาพิสัยการเรียนรู้ที่จำแนกเป็นวิทยพิสัย

(Cognitive Domain) จิตพิสัย (Affective Domain) และทักษะพิสัย (Skill Domain)

ในขอบข่ายวิทยวิธี (เดิมเรียกว่า พุทธิพิสัย) เนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำมักจะตั้งไว้สูงสุดแล้วลดต่ำลงมาคือ 90/90 85/85 80/50

ส่วนเนื้อหาสาระที่เป็นจิตพิสัย จะต้องใช้เวลาไปฝึกฝนและพัฒนา ไม่สามารถทำให้ถึงเกณฑ์ระดับสูงได้ในห้องเรียน หรือในขณะที่เรียน จึงอนุโลมให้ตั้งไว้ต่ำลง นั่นคือ 80/80 75/75 แต่ไม่ต่ำกว่า 75/75 เพราะเป็นระดับความพอใจต่ำสุด จึงไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำกว่านี้ หากตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใด ก็มักได้ผลเท่านั้น ดังจะเห็นได้จากระบบการสอนของไทยปัจจุบัน (2520) ได้กำหนดเกณฑ์โดยไม่เขียนเป็นลายลักษณ์อักษรไว้ 0/50 นั่นคือ ให้ประสิทธิภาพกระบวนการมีค่า 0 เพราะครูมักไม่มีเกณฑ์เวลาในการให้งานหรือแบบฝึกปฏิบัติแก่นักเรียน ส่วนคะแนนผลลัพธ์ที่ให้ผ่านคือ 50 % ผลจึงปรากฏว่า คะแนนวิชาต่าง ๆ ของนักเรียนต่ำในทุกวิชา เช่น คะแนนภาษาไทยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยเฉลี่ยแต่ละปีเพียง 15 % เท่านั้น (2)

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพกระทำได้ 2 วิธี คือ โดยใช้สูตรการคำนวณธรรมดา

ก. โดยใช้สูตร กระทำได้โดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$\text{สูตรที่ 1 } E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 \text{ หรือ } \frac{\bar{X}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ คะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติ กิจกรรมหรืองานที่ทำระหว่างเรียนทั้งที่เป็นกิจกรรมในห้องเรียน นอกห้องเรียนหรือออนไลน์

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมหรืองานที่ทำระหว่างเรียนทั้งที่เป็นกิจกรรมในห้องเรียน นอกห้องเรียนหรือออนไลน์

A คือคะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติ ที่กักรวมกัน

N คือ จำนวนผู้เรียน

สูตรที่ 2

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100 \quad (\text{หรือ} \quad \frac{\bar{F}}{B} \times 100)$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายของแต่ละหน่วย

ประกอบด้วยผลการสอบหลังเรียนและคะแนนจากการประเมินงานสุดท้าย

N คือ จำนวนผู้เรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังกล่าวข้างต้น กระทำได้โดยการนำคะแนนรวมแบบฝึกปฏิบัติ หรือผลงานในขณะที่ประกอบกิจกรรมกลุ่ม / เดี่ยว และคะแนนสอบหลังเรียน มาเข้าตารางแล้วจึงคำนวณหาค่า E_1/E_2 (โปรดฝึกคำนวณหาค่า E_1 และ E_2 ในกิจกรรมหน้าถัดไป)

ข. โดยใช้วิธีการคำนวณโดยไม่ใช้สูตร

หากจำสูตรไม่ได้หรือไม่อยากใช้สูตร ผู้ผลิตสื่อหรือชุดการสอนก็สามารถใช้วิธีการคำนวณธรรมดาหาค่า E_1 และ E_2 ได้ ด้วยวิธีการคำนวณธรรมดา

สำหรับ E_1 คือ ค่าประสิทธิภาพของงานและแบบฝึกปฏิบัติ กระทำได้โดยการนำคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนในแต่ละกิจกรรม แต่ละคนมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนโดยเป็นร้อยละ

สำหรับค่า E_2 คือ ประสิทธิภาพผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียนของแต่ละสื่อหรือชุดการสอน กระทำได้ โดยการเอาคะแนนจากการสอบหลังเรียนและคะแนนจากงานสุดท้ายของนักเรียนทั้งหมดรวมกันหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบส่วนร้อยละเพื่อหาค่าร้อยละ

การตีความหมายผลการคำนวณ

หลังจากคำนวณหาค่า E_1 และ E_2 ได้แล้ว ผู้หาประสิทธิภาพต้องตีความหมายของผลลัพธ์โดยยึดหลักการและแนวทางดังนี้

1.1 ความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์ ให้มีความคลาดเคลื่อนหรือความแปรปรวนของผลลัพธ์ได้ไม่เกิน .05 (ร้อยละ 5) จากช่วงต่ำไปสูง $= \pm 2.5$ นั้นให้ผลลัพธ์ของค่า E_1 หรือ E_2 ที่ถือว่าเป็นไปตามเกณฑ์มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 25 % และสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 25 %

หากคะแนน E_1 หรือ E_2 ห่างกันเกิน 5 % แสดงว่ากิจกรรมที่ให้นักเรียนทำการสอบหลังเรียนไม่สมดุลกัน เช่น ค่า E_1 มากกว่า E_2 แสดงว่างานที่มอบหมายอาจจะง่ายกว่าการสอน หรือหากค่า E_2 มากกว่าค่า E_1 แสดงว่า การสอบง่ายกว่าหรือไม่สมดุลกับงานที่มอบหมายให้ทำ จำเป็นที่จะต้องแก้ไข

หากสื่อหรือชุดการสอนได้รับการออกแบบและพัฒนาอย่างดีมีคุณภาพ ค่า E_1 หรือ E_2 ที่คำนวณได้จากการทดสอบประสิทธิภาพจะต้องใกล้เคียงกันและต่างกันไม่เกิน 5 % ซึ่งเป็นตัวชี้ที่จะยืนยันได้ว่านักเรียนได้มีการเปลี่ยนพฤติกรรมต่อเนื่องตามลำดับขั้นหรือไม่ก่อนที่จะมีการเปลี่ยนพฤติกรรมขั้นสุดท้าย หรืออีกนัยหนึ่งต้องประกันได้ว่านักเรียนมีความรู้จริง ไม่ใช่ทำกิจกรรมหรือทำสอบได้เพราะการเดา

การประเมินในอนาคตจะเสนอผลการประเมินเป็นเลขสองตัว คือ E_1 คู่ E_2 เพราะจะทำให้ผู้อ่านผลการประเมินทราบลักษณะนิสัยของผู้เรียนระหว่างนิสัยในการทำงานอย่างต่อเนื่อง คงเส้นคงวาหรือไม่ (ดูจาก E_1 คือกระบวนการ) กับการทำงานสุดท้ายว่ามีคุณภาพมากน้อยเพียงใด (ดูจากค่า E_2 คือกระบวนการ) เพื่อประโยชน์ของการถ่วงดุลการบูรณาการเข้าทำงาน

ตัวอย่าง นักเรียนสองคนคือเกษมและปรีชา เกษมได้ผลลัพธ์ $E_1/E_2 = 78.50/82.50$ ส่วนประชาได้ผลลัพธ์ $82.50/78.50$ แสดงว่านักเรียนคนแรกคือเกษม ทำงานและแบบฝึกปฏิบัติ ทั้งปี 78 % และสอบไล่ได้ 83% จะเห็นว่าจะมีลักษณะนิสัยที่เป็นกระบวนการสู้นักเรียนคนที่สองคือ ปรีชาที่ได้ผลลัพธ์ $E_1/E_2 = 82.50/78.50$ ไม่ได้

ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตสื่อหรือชุดการสอนขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คนทดสอบประสิทธิภาพสื่อ หรือชุดการสอนกับผู้เรียน 1 – 3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวนั้นจะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกกังวลเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมาก ก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบสุ่มนั้นนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

2. การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คนทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 6 - 10 คน (คณะผู้เรียนที่เก่ง ปานกลางกับอ่อน) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพให้ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและประเมินผลลัพธ์คือการทดสอบหลังเรียนและงานสุดท้ายที่มอบให้นักเรียนทำส่งก่อนสอบประจำหน่วยให้นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ อีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

3. การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับนักเรียนทั้งชั้น (ปกติให้ใช้กับผู้เรียน 30 คน แต่ในโรงเรียนขนาดเล็กอนุโลมให้ใช้กับนักเรียน 15 คน ขึ้นไป) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่

หลังจากทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามแล้ว ให้ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมา คำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่าง เรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม ซ้ำกับนักเรียนต่างกลุ่ม อาจทดสอบประสิทธิภาพ 2 – 3 ครั้ง จนได้ค่าประสิทธิภาพ ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ ปรกติไม่น่าจะทดสอบประสิทธิภาพเกณฑ์สามครั้ง ด้วยเหตุนี้ ขึ้น ทดสอบประสิทธิภาพ ภาคสนามแทนด้วย 1:100

ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามควรใกล้เคียงกัน เกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับว่า สื่อหรือชุดการสอนมี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

หากค่าที่ได้ต่ำกว่าเกณฑ์มากกว่า -2.5 ให้ปรับปรุงและทดสอบ ประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำ จนกว่าจะถึงเกณฑ์ จะหยุดปรับปรุงแล้วสรุปว่า ชุดการ สอนไม่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือจะลดเกณฑ์ลงเพราะ “ถอดใจ” หรือ ยอมแพ้ไม่ได้

หากสูงกว่าเกณฑ์ไม่เกิน +2.5 ก็ยอมรับสำ สื่อหรือชุดการสอนมี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

หากค่าได้สูงกว่าเกณฑ์เกิน +2.5 ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกชั้นหนึ่ง เช่น ตั้งไว้ 80/80 ก็ให้ปรับขึ้นเป็น 85/85 หรือ 90/90 ตามค่าประสิทธิภาพได้

ตัวอย่าง เมื่อทดสอบหาประสิทธิภาพแล้วได้ 83.5/85.4 ก็แสดงว่าสื่อ หรือชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ 83.5/85.4 ก็อาจเลื่อนเกณฑ์ขึ้นมาเป็น 85/85 ได้

สมมุติว่าท่านสอนวิชา สังคมศึกษา เรื่อง ประวัติพระเจ้าตากสินมหาราช สื่อหรือชุดการสอนหน่วยที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มกับผู้เรียน 6 คน โดยพิจารณาจากงาน 4 ชิ้น และผลการสอบนักเรียน ปรากฏในตารางต่อไปนี้ โปรดคำนวณหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 เทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 85/85 แล้วอภิปรายผลการทดสอบประสิทธิภาพ

ตารางที่ 1 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนชุดพระเจ้าตากสินมหาราช

ผู้เรียน	คะแนนจากงาน 4 ชิ้น					คะแนนสอบ หลังเรียน (30)	ผลประเมิน
	1 (10)	2 (20)	3 (10)	4 (20)	รวม (50)		
1	8	18	6	17	49	27	$E_1 =$
2	8	18	5	17	48	24	
3	7	17	9	16	49	24	
4	9	17	9	15	50	25	$E_2 =$
5	9	19	8	19	55	28	
6	8	18	8	18	56	27	

การเลือกนักเรียนมาทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน

นักเรียนที่ผู้สอนจะเลือกมาทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน ควรเป็นตัวแทนของนักเรียนที่เราจะนำสื่อหรือชุดการสอนนั้นไปใช้ ดังนั้น จึงควรพิจารณาประเด็นต่อไปนี้

1. สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพ ครู 1 คน ต่อเด็ก 1 -3 คน ให้ทดสอบประสิทธิภาพกับเด็กอ่อนเสียก่อน ทำการปรับปรุงแล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพกับเด็กปานกลาง และนำไปทดสอบประสิทธิภาพกับเด็กเก่ง อย่างไรก็ตามหากเวลาไม่อำนวยและสภาพการณ์ไม่เหมาะสม ก็ให้ทดสอบประสิทธิภาพกับเด็กอ่อนหรือเด็กปานกลาง โดยไม่ต้องทดสอบประสิทธิภาพกับเด็กเก่งก็ได้ แต่การทดสอบประสิทธิภาพกับเด็กทั้งสามระดับจะเป็นการสะท้อนธรรมชาติการเรียนรู้ที่แท้จริง ที่เด็กเก่ง กลาง อ่อนจะได้ช่วยเหลือกัน เพราะเด็กอ่อนบางคนอาจจะเก่งในเรื่องที่เด็กเก่งทำไม่ได้

2. สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ครู 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพกับเด็ก 6 – 12 คน โดยให้ผู้เรียนคละกันทั้งเก่ง ปานกลาง เด็กอ่อนห้ามทดสอบประสิทธิภาพกับเด็กอ่อนล้วน หรือเก่งล้วน ขณะทำการทดสอบประสิทธิภาพผู้สอนจะต้องจับเวลาด้วยว่า กิจกรรมแต่ละกลุ่มใช้เวลาเท่าไร ทั้งนี้เพื่อให้ทุกกลุ่มกิจกรรมใช้เวลาใกล้เคียงกัน โดยเฉพาะการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่กำหนดให้ใช้เวลาเท่ากัน คือ 10 – 15 นาที สำหรับระดับมัธยมศึกษา

3. สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ใช้ครู 1 คน ดับนักเรียนทั้งชั้นกับนักเรียน 30 -40 คน (หรือ 100 คน สำหรับสื่อหรือชุดการสอนรายบุคคล) ชั้นเรียนที่เลือกมาทดสอบประสิทธิภาพจะต้องมีนักเรียนคละกันทั้งเก่งและอ่อน ไม่ควรเลือกห้องเรียนที่มรเด็กเก่งหรือเด็กอ่อนล้วน

สัดส่วนที่ถูกต้องในการคำนวณจำนวนผู้เรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน ควรยึดจำนวนจากการแจกแจงปกติ ที่จำแนกนักเรียนเป็น 5 กลุ่ม คือ นักเรียนเก่งมาก (เหรียญเพชร) ร้อยละ 1.37 (1 คน) นักเรียนเก่ง (เหรียญเงิน) ร้อยละ 14.63 (15 คน) นักเรียนปานกลาง (เหรียญเงิน) ร้อยละ 68 (68 คน) นักเรียนอ่อน (เหรียญทองแดง) ร้อยละ 14.63 (15 คน) และนักเรียนอ่อนมาก (เหรียญตะกั่ว) ร้อยละ 1.37 (1 คน)

เมื่อยึดการแจกแจงปกติเป็นเกณฑ์กำหนดจำนวนนักเรียนที่จะนำมาทดสอบประสิทธิภาพสื่อและชุดการสอน ก็จะได้นักเรียนเก่งประมาณร้อยละ 16 นักเรียนปานกลางร้อยละ 68 และ นักเรียนอ่อนร้อยละ 16

เนื่องจากการทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน ต้องใช้สถานที่ การจัดกิจกรรมและใช้เวลามากกว่า ดังสถานที่และเวลาสำหรับการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม ควรใช้เวลานอกชั้นเรียนหรือแยกนักเรียนมาเรียนต่างหากจากห้องเรียน อาจเป็นห้องประชุมของโรงเรียน โรงอาหารหรือสนามได้ร่มไม้ก็ได้

ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพแบบสนามควรใช้ห้องเรียนจริง แต่ นักเรียนที่ใช้ทดสอบประสิทธิภาพต้องสุ่มนักเรียนแต่ละระดับมาจากหลายห้องเรียน ในโรงเรียนเดียวกันหรือต่างโรงเรียน เพื่อให้ได้สัดส่วนจำนวนตามการแจกแจงปกติ

ในกรณีที่ไม่สามารถหานักเรียนตามสัดส่วนการแจกแจงปรกติได้ ผู้ทดสอบประสิทธิภาพอาจสุ่มแบบเจาะจง โดยใช้ห้องเรียนใดห้องเรียนหนึ่งทำการทดสอบประสิทธิภาพ แต่จะต้องระบุไว้ในข้อจำกัดของการวิจัยในบทนำและนำไปอภิปรายผลในบทสุดท้าย เพราะค่าประสิทธิภาพที่ได้แม้จะถึงเกณฑ์ที่กำหนด ก็ถึงอย่างมีเงื่อนไข เพราะกลุ่มตัวอย่างมิได้สะท้อนสัดส่วนที่แท้จริงตามการแจกแจงปรกติ

ข้อควรคำนึงในการทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน

เพื่อให้การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนได้ผลคุ้มค่า มีสิ่งให้ผู้ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนควรคำนึงถึง ดังนี้

1. การเลือกผู้เรียนเข้าร่วมการทดสอบประสิทธิภาพ ควรเลือกนักเรียนที่เป็นตัวแทนของนักเรียนที่ใช้สื่อหรือชุดการสอน ตามแนวทางการสุ่มตัวอย่างที่ถูกต้อง

2. การเลือกเวลาและสถานที่ทดสอบประสิทธิภาพ ควรหาสถานที่และเวลาที่ปราศจากเสียงรบกวน ไม่ร้อนอบอ้าว และควรทดสอบประสิทธิภาพในเวลาที่นักเรียนไม่หิวกระหาย ไม่รีบร้อนกลับบ้าน หรือไม่ต้องพะวักพะวนไปเข้าเรียนในชั้นอื่น

3. การชี้แจงวัตถุประสงค์และวิธีการ ต้องชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงวัตถุประสงค์ของการทดสอบประสิทธิภาพ สื่อหรือชุดการสอนและการจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน หากนักเรียนไม่คุ้นเคยกับวิธีการใช้สื่อหรือชุดการสอน

4. การรักษาสถานการณ์ตามความเป็นจริง สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพการสอนภาคสนามในชั้นเรียนจริง ต้องรักษาสภาพการณ์ให้เหมือนที่เป็นอยู่ในห้องเรียนทั่วไป เช่น ต้องใช้ครูเพียงคนเดียว ห้ามคนอื่นเข้าไปช่วย ผู้สังเกตการณ์ต้องอยู่ห่าง ๆ ไม่เข้าไปช่วยเหลือเด็ก ต้องปล่อยให้ครูผู้ทดสอบประสิทธิภาพสอนแก้ปัญหาด้วยเอง หากจำเป็นต้องได้รับการช่วยเหลือก็ให้ครูผู้สอนเป็นผู้บอกให้เข้าไปช่วย มิฉะนั้น การทดสอบประสิทธิภาพการสอนก็มิสะท้อนสถานการณ์จริงที่มีคนสอนเพียงคนเดียว

5. ดำเนินการสอนตามขั้นตอน ไม่ว่าจะเป็นการลงแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และภาคสนาม หลังจากชี้แจงให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับสื่อ ชุดการสอนและวิธีการสอนแล้ว ครูจะต้องดำเนินการสอนตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบการสอน

5.1 สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ดำเนินตามขั้นตอน 5 ขั้น คือ

- (1) สอบก่อนเรียน
- (2) นำเข้าสู่บทเรียน
- (3) ให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม
- (4) สรุปบทเรียน (ครูสรุปเองหรือให้นักเรียนช่วยกันสรุปก็ได้

ทั้งนี้ ต้องดูตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน)

- (5) สอบหลังเรียน

5.2 สำหรับการสอนแบบอิงประสบการณ์ มี 7 ขั้นตอน คือ

- (1) ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์
- (2) ปฏิบัติ
- (3) เผชิญประสบการณ์หลัก ประสบการณ์รอง ตามภารกิจ

และงานที่กำหนด

- (4) รายงานความก้าวหน้าของการเผชิญประสบการณ์หลักและรอง
- (5) รายงานผลสุดท้าย
- (6) สรุปการเผชิญประสบการณ์
- (7) ประเมินปล้งเผชิญประสบการณ์

5.3 สำหรับการสอนอิเล็กทรอนิกส์ อาจดำเนินตามขั้นตอน 7 ขั้น คือ

- (1) สอบก่อนเรียน
- (2) ศึกษาประมวลการสอน แผนกิจกรรมและเส้นทางการ

เรียน (Course Syllabus, Course Bulletin and Learning Route)

(3) การศึกษาเนื้อหาสาระที่กำหนดให้แบบออนไลน์บนเว็บหรือออฟไลน์ ในซีดีหรือตำรา คือจากแหล่งความรู้ที่กำหนดให้

- (4) ให้นักเรียนทำกิจกรรมเดี่ยว (Individual Assignment)

และกิจกรรมร่วมมือ (Collaborative Group)

- (5) ส่งงานที่มอบหมาย (Submission of Assignment)

- (6) สรุปบทเรียน (ครูสรุปเองหรือให้นักเรียนช่วยกันสรุปก็ได้

ทั้งนี้ต้องดูตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน)

- (7) สอบหลังเรียน

5.4 สำหรับการสอนแบบบรรยาย ดำเนินตามขั้นตอน 5 ขั้น คือ

- (1) สอบก่อนเรียน
- (2) นำเข้าสู่บทเรียน
- (3) ให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม
- (4) สรุปบทเรียน (ครูสรุปเองหรือให้นักเรียนช่วยกันสรุปก็ได้)
- (5) สอบหลังเรียน

ทั้งนี้ต้องดูตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน

บทบาทของครูขณะกำลังทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน

1. บทบาทของการในขณะทดสอบแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม

ในขณะที่กำลังทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน ควรควรปฏิบัติ ดังนี้

1.1 ต้องคอยสังเกตและบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนอย่างใกล้ชิดเพื่อดูว่านักเรียนทำหน้างานเงียบหรือสงบประการใด

1.2 สังเกตและปฏิสัมพันธ์ (Interaction Analysis) ของนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตปฏิบัติสัมพันธ์ที่มีผู้พัฒนาขึ้นแล้ว เช่น Flanders Interaction Analysis (FIA), Brown Interaction Analysis (BIA) ,Chaiyong Interaction Analysis (CIA)

1.3 พยายามรักษาสุขภาพจิต ไม่คาดหวังหรือเครียดกับความเหน็ดเหนื่อยที่ทุ่มเทในการผลิตชุดการสอน หรือเครียดกับการเกรงว่า ผลการทดสอบประสิทธิภาพจะไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เกรงว่า จะไม่ได้รับความร่วมมือจากนักเรียน

1.4 สร้างบรรยากาศอบอุ่นและเป็นกันเอง ควรต้องเป็นกันเองกับนักเรียน เวลาสอบก่อนเรียนยิ้มแย้มแจ่มใส สร้างบรรยากาศที่นักเรียนจะแสดงออกเสรี ไม่ทำหน้าเคร่งขรึมจนนักเรียนกลัว

1.5 ต้องชี้แจงว่าการสอบครั้งนี้ไม่มีผลต่อการสอบไล่ปกติของนักเรียนแต่ประการใด

1.6 ปล่อยให้เรียนศึกษาและประกอบกิจกรรมจากสื่อหรือชุดการสอนตามธรรมชาติโดยทันทีว่า ครูไม่ได้สนใจจับผิดนักเรียน ด้วยการทำให้ทำงานหรืออ่านหนังสือ

1.7 หากสังเกตว่านักเรียนคนใดมีปัญหาระหว่างการทดสอบ อย่านำใจความสนใจเป็นพิเศษ แต่ให้บันทึกพฤติกรรมไว้ พอจํามาซักถามและพูดคุยกับนักเรียนในภายหลัง

2. บทบาทของครูภาคสนามกับนักเรียนทั้งชั้น

2.1 ปฏิบัติตามข้อเสนอแนะ ที่นำเสนอทั้ง 7 ข้อ

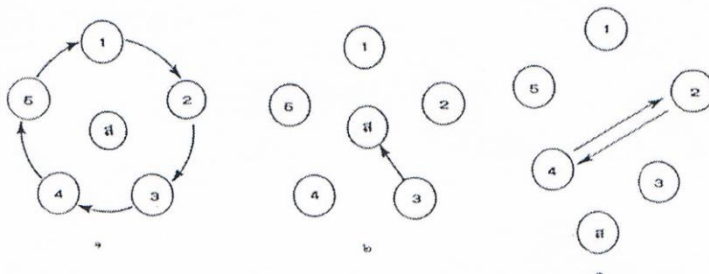
2.2 ควรต้องพยายามอธิบายประเด็นต่าง ๆ ที่ต้องการจะบอกนักเรียนอย่างชัดเจน

2.3 เมื่อบอกให้นักเรียนลงมือประกอบกิจกรรมแล้ว ควรต้องหยุดพูดเสียงดัง หากประสงค์จะประกาศอะไรต้องรอนจนเปลี่ยนกลุ่ม หรือไปพูดกับนักเรียนคนนั้นหรือกลุ่มนั้น ด้วยเสียงที่พอได้ยินเฉพาะครู กับนักเรียน ครูต้องไม่พูดมากโดยไม่จำเป็น

2.4 ขณะที่นักเรียนประกอบกิจกรรม ครูจะต้องเดินไปตามกลุ่มต่าง ๆ เพื่อสังเกตพัฒนาการของนักเรียนดูการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม ความเป็นผู้นำผู้ตามและอาจให้ความช่วยเหลือนักเรียนกลุ่มใดหรือคนใดที่มีปัญหา แต่ไม่ควรไปนั่งเข้ากลุ่มใดกลุ่มหนึ่งโดยเฉพาะ เพราะจะทำให้นักเรียนอื่นอึดอัด เครียด หรือบางคนอาจแสดงพฤติกรรมเชิงเพื่ออวดครู

2.5 เมื่อจะให้นักเรียนเปลี่ยนกลุ่ม ครูควรชี้แจงให้นักเรียนเดินช้า ๆ ไม่ต้องรีบเร่ง และให้หัวหน้าเก็บสื่อการสอนใส่ซองไว้ให้เรียบร้อยก่อนเปลี่ยนไปกลุ่มอื่น ๆ ห้ามหยิบชิ้นส่วนใดติดมือไป ยกเว้น “แบบฝึกปฏิบัติ” หรือ “กระดาษคำตอบ” ประจำตัวของนักเรียนเอง

2.6 การเปลี่ยนกลุ่มกระทำได้ 3 วิธี คือ (1) เปลี่ยนพร้อมกันทุกกลุ่มหากทำกิจกรรมเสร็จพร้อมกัน (2) กลุ่มใดเสร็จก่อน ให้ไปทำงานในกลุ่มสำรอง (3) หากมี 2 กลุ่มทำเสร็จพร้อมกันก็ให้เปลี่ยนกันทันที



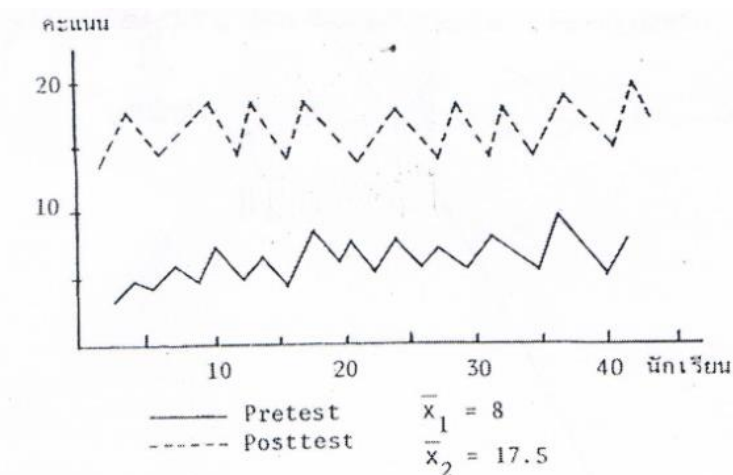
2.7 หลังจากการทดสอบประสิทธิภาพสิ้นสุดลง ขอให้แสดงความชื่นชมที่นักเรียนให้ความร่วมมือ และประสบความสำเร็จในการเรียนจากสื่อหรือชุดการสอน

2.8 หากทำได้ ให้แจ้งผลการทดสอบหลังเรียนให้นักเรียนทราบ เพื่อให้ประสบการณ์ที่เป็นความสำเร็จ

สิ่งที่ควรปฏิบัติหลังทดสอบประสิทธิภาพ

เมื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนเสร็จแล้ว ครูผู้สอนและสมาชิกในกลุ่มฝึกปฏิบัติผลิต สื่อหรือชุดการสอน ควรปฏิบัติดังต่อไปนี้

1. นำผลงานและแบบฝึกปฏิบัติของนักเรียนมาตรวจ โดยการให้คะแนนกิจกรรมทุกชนิดแล้วหาค่าเฉลี่ยและทำเป็นร้อยละ
2. นำผลการสอบหลังเรียนมาหาค่าเฉลี่ยและทำเป็นค่าร้อยละ
3. นำผลการสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาเขียนแผนภูมิเปรียบเทียบ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการบรรยายผลการสอนและจัดนิทรรศการ(หากมี) ดังตัวอย่าง



4. นำสื่อการสอน ซึ่งมีบัตรคำสั่ง บัตรสรุปเนื้อหา บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม ภาพชุด ฯลฯ มารับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพ

เมื่อทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนภาคสนามแล้ว เทียบค่า E_1/E_2 ที่ได้จากสื่อหรือชุดการสอนกับ E_1/E_2 ที่ตั้งเกณฑ์ไว้ เพื่อดูว่า เราจะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ การยอมรับประสิทธิภาพให้ถือค่าแปรปรวน 25 – 5 % อาทิ นั่นคือ ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์เกิน 5% แต่โดยปกติเรากำหนดไว้ 2.5 % อาทิ เราตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 90/90 เมื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบ 1:100 แล้ว สื่อหรือชุดการสอนนั้นมีประสิทธิผล 87.5/87.5 เราก็สามารถยอมรับได้ว่าสื่อหรือชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ

การยอมรับประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนมี 3 ระดับ คือ (1) สูงกว่าเกณฑ์ (2) เท่าเกณฑ์ (3) ต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ (โปรดดูบทที่ 6 ระบบการสอนแผน จุฬา)

ปัญหาจากการทดสอบประสิทธิภาพ

การประเมินประสิทธิภาพตามระบบการสอน “แผนจุฬา” ที่ยึดแนวทางประเมินแบบ 3 มิติ คือ

(1) การหาพัฒนาการทางการเรียนคือ ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีัยสำคัญ

(2) การหาประสิทธิภาพของกระบวนการควบคุมผลลัพธ์โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1/E_2 (Efficiency of Process/ Efficiency of Producta) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนที่เป็นกระบวนการและผลการเรียนที่เป็นผลลัพธ์

(3) การหาความพึงพอใจของครูและผู้เรียน โดยการประเมินคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอนที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้สอนและผู้เรียน

หลังจากเวลาผ่านไปมากกว่า 30 ปี พบปัญหาที่พอสรุปได้

1. นักวิชาการรุ่นหลังนำแนวคิดทดสอบประสิทธิภาพที่พัฒนาโดยศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงษ์ เมื่อพุทธศักราช 2516 และได้เผยแพร่อย่างต่อเนื่องมาตั้งแต่พุทธศักราช 2520 มาเป็นของตนเอง โดยเขียนเป็นบทความหรือตำราแล้วไม่มีการอ้างอิง มีจำนวนมากกว่าร้อยรายการ ทำให้นิสิตนักศึกษารุ่นหลังไม่ทราบที่มาของการทดสอบประสิทธิภาพ จึงทำให้มีเป็นจำนวนมากที่อ้างว่าเป็นตนเจ้าของทฤษฎี E_1/E_2 บางสำนักพิมพ์ได้นำความรู้เรื่องการสอนแบบศูนย์การเรียน

ของ ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ไปพิมพ์เผยแพร่ ตั้งแต่ พุทธศักราช 2539 และได้มีรายได้มหาศาล โดยไม่อ้างว่า ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ เป็นผู้พัฒนาขึ้น

2. นักวิชาการนำ E_1/E_2 ไปเป็นของฝรั่ง เช่น ระบุว่า การหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 เกิดจากแนวคิด Mastery Learning ของ Bloom

3. นักวิชาการไม่เข้าใจหลักการของการตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพ เช่น เสนอแนะให้ตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ (เช่น $E_1/E_2 = 70/70$) หลังจากตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำแล้ว เมื่อหาค่า E_1/E_2 ได้ สูงกว่า ก็ประกาศด้วยความภาคภูมิใจว่า สื่อหรือชุดการสอนของตน มีประสิทธิภาพมากกว่าเกณฑ์ ซึ่งที่จริงเป็นเพราะตนเองตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำไปแทนที่จะปรับเกณฑ์ให้สูงขึ้นอันเป็นผลจากคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอน

4. ไม่เข้าใจความสัมพันธ์ของ E_1 และ E_2 ทั้งสองค่าควรได้ใกล้เคียงกัน กล่าวคือ แปรปรวนหรือแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (แตกต่างกันได้ไม่เกิน +2.5 ของค่า E_1 และ E_2 ซึ่งจะมีผลทำให้ค่ากระบวนการ E_1 ไม่สูงกว่าค่าผลลัพธ์ E_2 เกินร้อยละ 5

5. บางคนเขียนเผยแพร่ในเว็บว่า ค่า E_1 ควรมากกว่า E_2 เพราะการทำแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมปรกติจะง่ายกว่าการสอบ ถือเป็นความเข้าใจที่ไม่ถูกต้อง หากค่า E_1 สูงแสดงว่า กิจกรรมที่ให้นักเรียนทำง่ายไป หากค่า E_2 สูงก็แสดงว่า ข้อสอบอาจจะง่ายเพราะเป็นการวัดความรู้ความจำมากกว่า ดังนั้น ครูต้องปรับกิจกรรมให้ตรงตามระดับพฤติกรรมที่ตั้งไว้ในวัตถุประสงค์

6. บางคนเปลี่ยน E_1/E_2 เป็น P_1/P_2 หรืออักษรอื่น แต่สูตรยังคงเดิม บางคนยังคงใช้ E_1/E_2 แต่เปลี่ยนสูตร เช่น เปลี่ยน F เป็นสูตรของ E_2 เป็น Y แทนที่จะใช้ F และอ้างสิทธิว่าตนเองคิดขึ้น บางชิ้นใช้ E_1/E_2 พัฒนาสูตรขึ้นใหม่ให้แลดูสลัซซึบซ้อนขึ้น บางคนนำหา E_1 ไปคำนวณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทั้งหมดนี้ ก็หาได้พ้นจากการละเมิดลิขสิทธิ์ไปไม่เพราะแนวคิดการประเมินแบบทวีผลคือ E_1/E_2 เป็นระบบความคิดที่ ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ พัฒนาขึ้น

7. นักวิชาการบางคนโยนการหาค่า E_1/E_2 ว่า นำมาจากค่า standard 90/90 ในความเป็นจริง มาตรฐาน 90/90 เป็นการหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรม (บทเรียนสำเร็จรูป)ที่มีการพัฒนาบทเรียนแบบเป็นกรอบหรือ Frame แนวคิดคือ 90 ตัวแรกหมายถึง บทเรียน 1 Frame ต้องมีนักเรียนทำให้ถูกต้อง 90 คน ส่วน 90 ตัวหลังนักเรียน 1 คน จะต้องทำบทเรียนได้ถูกต้อง 90 ข้อ เรียกว่า มาตรฐาน 90/90 ผู้ที่คิดระบบการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนแบบ

ยึด standard 90/90 คือนักจิตวิทยาชาวอเมริกันที่พัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมขึ้นชื่อ

รองศาสตราจารย์ ดร.เปรี๊ยะ กุมุท เขียนไว้ในหนังสือของท่าน และอธิบาย 90/90 standard ว่า “...90 แรกหมายถึง คะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ซึ่งหมายถึงนักเรียนทุกคน เมื่อสอนครั้งหลังเสร็จให้คะแนนเสร็จ นำคะแนนมาหาค่าร้อยละเฉลี่ยของกลุ่มจะต้องเป็น 90 หรือสูงกว่า...90 ตัวที่สองแทนคุณสมบัติที่ว่า ร้อยละของนักเรียนทั้งหมด ได้รับผลสัมฤทธิ์ตามความมุ่งหมายแต่ละข้อ และทุกข้อของบทเรียนโปรแกรมนั้น...”

ส่วน E_1/E_2 เน้นการเปรียบเทียบผลการเรียนจากพฤติกรรมต่อเนื่อง คือ กระบวนการกับพฤติกรรมสุดท้ายคือ ผลลัพธ์ ดังนั้น แนวคิดของ E_1/E_2 จึงมีจุดเน้นต่างกับกัน 90/90 standard หรือ มาตรฐาน 90/90 ที่เน้นความสัมพันธ์ของพฤติกรรมสุดท้ายของนักเรียนกับการบรรลุวัตถุประสงค์แต่ละข้อและทุกข้อของบทเรียน แม้จะใช้ 90/90 80/80 หากไม่เน้นกระบวนการกับผลลัพธ์ ก็จะไปแทนค่า E_1/E_2 ไม่ได้

เครื่องมือและการวิเคราะห์ข้อมูลการหาประสิทธิภาพ

สุรชัย โกศิยะกุล(2545) ได้เสนอแนวทางการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมไว้ดังนี้

1. การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ชำนาญการที่ยอมรับตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของสื่อ โดยใช้แบบประเมินแล้วหาค่า IOC

ตัวอย่าง

การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมก่อนใช้โดยผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินแผนการสอนภาษาอังกฤษ แบบ 4 MAT ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อ	รายการที่ประเมิน	ผลการประเมิน			ความคิดเห็นเพิ่มเติม
		เหมาะสม	ไม่แน่ใจ	ไม่เหมาะสม	
1	เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน				
2	การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปตามขั้นตอนของวิธีการสอนที่กำหนดไว้				
3	ความเหมาะสมของขั้นตอนการสอนพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้				
4	ความเหมาะสมของสื่อการเรียนการสอนสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้				
				

สรุปผลการประเมิน เหมาะสม ไม่เหมาะสม

ลงชื่อผู้ประเมิน

2. การหาสัดส่วน โดยกำหนดให้

P_1 หมายถึง ร้อยละของนักเรียนที่สอบผ่านแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่กำหนดจุดผ่านไว้

P_2 หมายถึง การกำหนดคะแนนจุดผ่านร้อยละของคะแนนเต็ม

ตัวอย่าง

$$P_1 : P_2 = 80 : 70$$

หมายถึง การกำหนดคะแนนจุดผ่านไว้ที่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนที่สอบผ่าน

ตัวอย่าง

ครูพิมวณิชผลิสื่อประเภทแบบฝึกการอ่านจับใจความ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 40 คน เพื่อให้นักเรียนฝึกก่อน เอนักเรียนใช้แบบฝึกหัดไปได้ระยะหนึ่ง ครูพิมวณิชจึงวัดผลด้วยแบบทดสอบ (แบบทดสอบนี้ครูพิมวณิช ได้หาประสิทธิภาพที่มีความเที่ยงตรง และเชื่อถือได้) มีคะแนนเต็ม 50 คะแนน และกำหนดเกณฑ์การผ่านไว้ 35 คะแนน เมื่อทดสอบแล้วพบว่า มีนักเรียน 32 คน ที่สอบผ่านเกณฑ์ดังกล่าว

วิธีคำนวณ $P_1 : P_2$

P_1 คือ ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์

$$\text{ในที่นี้ } P_1 (32/40) \times 100 = 80$$

P_2 คือ เกณฑ์ที่กำหนดจุดผ่านไว้ (ร้อยละ)

$$\text{ในที่นี้ } P_2 (35/50) \times 100 = 70$$

$$\text{เพราะฉะนั้น } P_1 : P_2 = 80 : 70$$

แปลความหมาย

ผลการทดลองใช้แบบฝึกหัดการอ่านจับใจความแล้ว มีนักเรียนร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมดที่ใช้แบบฝึกการอ่านจับใจความที่ผ่านเกณฑ์คะแนนสอบที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

3. การหาประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ E1:E2 วิธีการนี้เหมาะสมกับนักเรียนกลุ่มค่อนข้างใหญ่ เป็นการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมการเรียนรู้ วิธีการนี้เหมาะสมกับนักเรียนกลุ่มค่อนข้างใหญ่ เป็นการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมการเรียนรู้ประเภท สื่อการเรียนรู้ เช่น บทเรียนสำเร็จรูป ชุดการสอน แบบฝึก เป็นต้น ซึ่งสามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum x}{N} \right)}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N} \right)}{B} \times 100$$

เมื่อ $\sum x$ หมายถึง คะแนนรวมของการฝึกปฏิบัติระหว่างเรียน
ขณะใช้นวัตกรรม

$\sum F$ หมายถึง คะแนนรวมของการทดสอบหลังการใช้นวัตกรรม
A หมายถึง คะแนนเต็มจากการวัดระหว่างเรียน
B หมายถึง คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
N หมายถึง จำนวนนักเรียน
E₁ หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ
E₂ หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ดังนั้น $E_1 : E_2 = 80/80$ หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการใช้นวัตกรรมกับหลังการใช้นวัตกรรม เป็น 80/80

เกณฑ์ที่ยอมรับว่าสื่อการสอนมีประสิทธิภาพ คือ
ด้านพุทธิพิสัย E₁/E₂ มีค่า 80/80 ขึ้นไป
ด้านทักษะปฏิบัติ E₁/E₂ มีค่า 70/70 ขึ้นไป ดดยที่
E₁/E₂ ต้องไม่แตกต่างกันเกินกว่าร้อยละ 5

ตัวอย่าง

ครูจิตติภัทร ผลิตสื่ออบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) ฝึกการอ่านออกเสียง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 คน ขณะฝึกปฏิบัติ ครูจิตติภัทรทำการประเมินภาคปฏิบัติด้วยแบบวัดภาคปฏิบัติ ชุดที่ 1 คะแนนเต็ม 90 คะแนน และทำการวัดเป็นระยะ ๆ 4 ครั้ง หลังจากครูจิตติภัทรให้นักเรียนฝึก ดดยใช้สื่อนี้เสร็จเรียบร้อยแล้ว ได้ทำการวัดและประเมินด้วยแบบวัดภาคปฏิบัติ ชุดที่ 2 คะแนนเต็ม 30 คะแนน ซึ่งมีรายละเอียดของข้อมูล ดังนี้

นักเรียนคนที่	ชุดที่ 1 ภาคปฏิบัติระหว่างฝึก (คะแนนเต็ม 90)				รวม 90 (X)	ชุดที่ 2 ภาคปฏิบัติ หลังการฝึก (คะแนนเต็ม 30) (Y)
	สอบครั้งที่					
	1	2	3	4		
1	20	16	18	26	80	26
2	16	18	17	28	79	28
3	18	19	16	29	82	29
4	17	17	15	27	76	28
5	15	19	18	22	74	27
รวมคะแนน	86	84	84	132	$\sum x = 391$	$\sum Y = 138$

วิธีการคำนวณ $E_1 : E_2$

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum x}{N}\right)}{A} \times 100 = \frac{\left(\frac{391}{5}\right)}{90} \times 100 = 86.89$$

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100 = \frac{\left(\frac{138}{5}\right)}{30} \times 100 = 92.00$$

แปลความหมาย

$E_1 : E_2 = 86.89/92.00$ หมายความว่า ผลที่ได้จากการใช้นวัตกรรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) แล้ว พบว่า ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยรวมระหว่างการใช้และหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็น 86.89/92.00

ถ้าทดลองพบว่า สื่อมีประสิทธิภาพไม่ถึงเกณฑ์ที่ต้องทดลองใช้ และปรับปรุงจนกระทั่งได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งในการวิจัยชั้นเรียนอาจทำได้ยาก

4. การหาดัชนีประสิทธิผล จากแนวคิดของ Hofland (อ้างอิงใน บุญชม ศรีสะอาด, 2544 , หน้า 158-159) เกณฑ์ดัชนีประสิทธิผลที่ใช้ได้ควรมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (กรมวิชาการ, 2545 หน้า 58) ซึ่งทั้งสูตรทั้งกรณีรายบุคคล และทั้งกลุ่ม ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2544, หน้า 158)

4.1 กรณีรายบุคคล

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\text{คะแนนหลังเรียน} - \text{คะแนนก่อนเรียน}}{\text{คะแนนเต็ม} - \text{คะแนนก่อนเรียน}}$$

ตัวอย่าง ผู้เรียน 5 คน สอบก่อนเรียนและหลังเรียน คะแนนเต็ม 10 คะแนน โดยได้รับนวัตกรรม บทเรียนโมดูล ได้ผลการสอยและการคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผล ดังตารางข้างล่างนี้

ผู้เรียน	ผลการสอบ		ดัชนีประสิทธิผล $\frac{6-2}{10-2}$
	หลัง	ก่อน	
เช่น คนที่ 1	6	2	$\frac{6-2}{10-2} = 0.50$
1	6	2	0.50
2	8	3	0.71
3	7	1	0.67
4	9	4	0.83
5	5	1	0.44
สูตร $E_2 =$	ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน - ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน		
	35	11	

(จำนวนนักเรียน X คะแนนเต็ม) - ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน

ตัวอย่าง จากผลการรวบรวมข้างต้น คำนวณได้ดังนี้

$$(E_1) = \frac{35-11}{(5 \times 10) - 11} = \frac{24}{39} = 0.62$$

แปลความหมายว่า ค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.62 ซึ่งเกิน 0.50 สรุปว่า นวัตกรรมมีประสิทธิภาพ

สื่อเรียนรู้ VIDEO Youtube for QR Code



QR Code 7.1

วิดีโอ : E1/E2 Model

ที่มา : CHAYONGVISION CHANNEL



QR Code 7.2

วิดีโอ : สนทนาธรรม "เซนกับสติฟ จ๊อบส์"

ที่มา : ว.วชิรมณี

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 7 การทดสอบประสิทธิภาพ นวัตกรรมหรือสื่อการสอน

คำชี้แจง ให้นักศึกษาค้นคว้างานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาสื่อนวัตกรรมทางการศึกษา จำนวน 3 เรื่อง ด้วยกระบวนการสังเคราะห์ประเด็นการหาประสิทธิภาพของสื่อนวัตกรรมทางการศึกษา อภิปรายผลการสังเคราะห์ โดยระบุ ชื่อเรื่อง สถาบันเจ้าของผลงาน ชื่อนักวิจัย สื่อ นวัตกรรม และปี พ.ศ.

หนังสืออ้างอิง

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. เทคโนโลยีและการสื่อสาร เอกสารการสอนชุดวิชา สื่อการสอนระดับประถมศึกษา หน่วยที่ 8-15. (พิมพ์ครั้งที่ 8). นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2549.
- _____. เทคโนโลยีและสื่อทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ชุมชนการเกษตรแห่งประเทศไทย, 2549.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. เทคโนโลยีทางการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2549.
- _____. เทคโนโลยีการสอน การออกแบบและพัฒนา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2545.
- _____. เอกสารประกอบการสอน (คู่มือเรียน) รายวิชา 503801 คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาและการสอน (Computer for Education and Training). มหาสารคาม : ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2550.
- ธีราพร วิษณุโรจน์จรัส. การศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้คอมพิวเตอร์และการประมวลผลคำ. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม., พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2553.
- วชิระ อินทร์อุดม และทิพย์สุดา จงกล. การสร้างสื่อ-นวัตกรรมการศึกษา และการเขียนรายงานการวิจัย. เอกสารประกอบการอบรม เรื่อง การสร้างสื่อ-นวัตกรรมการศึกษาและการเขียนรายงานการวิจัย. ขอนแก่น : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2545.