

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (research and development: R&D) มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อ 1. พัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง หิน แร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีคุณภาพในระดับดีมาก 2. พัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง หิน แร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง หิน แร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ผู้วิจัยขอเสนอการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการสอนแบบปกติ

#### ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยดำเนินการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและ เทคโนโลยีก่อนที่จะนำไปทดลองใช้กับนักเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน เรื่อง หิน แร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งสื่อคอมพิวเตอร์ได้ผ่านการปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว และผลการประเมินได้ผลตามตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
<b>1. จุดประสงค์การเรียนรู้</b>			
1.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ชัดเจน	4.40	0.55	ดี
1.2 จุดประสงค์การเรียนรู้เหมาะสมกับผู้เรียน	4.20	0.45	ดี
1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมเนื้อหา	4.20	0.84	ดี
<b>2. เนื้อหา</b>			
2.1 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.60	0.55	ดีมาก
2.2 เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.60	0.89	ดีมาก
2.3 เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	4.60	0.55	ดีมาก
2.4 การนำเสนอเนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอน	4.40	0.55	ดี
<b>3. หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 หิน</b>			
3.1 ความหมายของหิน	4.80	0.45	ดีมาก
3.2 ลักษณะและการเกิดหินแต่ละประเภท	4.60	0.55	ดีมาก
3.3 จำแนกประเภทของหิน	4.60	0.55	ดีมาก
3.4 คำถามท้ายบทเรียน	4.40	0.89	ดี
<b>4. หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ประโยชน์ของหิน</b>			
4.1 หินตะกอน	4.80	0.45	ดีมาก
4.2 หินอัคนี	4.60	0.55	ดีมาก
4.3 หินแปร	4.60	0.55	ดีมาก
4.4 คำถามท้ายบทเรียน	4.80	0.45	ดีมาก
<b>5. หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 วัฏจักรหิน</b>			
5.1 วัฏจักรของหิน	3.80	0.45	ดี
5.2 คำถามท้ายบทเรียน	4.60	0.55	ดีมาก
<b>6. หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 แร่</b>			
6.1 ลักษณะของแร่	4.20	0.45	ดี
6.2 สมบัติทางกายภาพของแร่	4.80	0.45	ดีมาก
6.3 คำถามท้ายบทเรียน	4.60	0.55	ดีมาก

ตารางที่ 4.1 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
<b>7. หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การนำแร่ไปใช้ประโยชน์</b>			
7.1 ชนิดแหล่งที่พบและการใช้ประโยชน์	4.80	0.45	ดีมาก
7.2 คำถามท้ายบทเรียน	4.40	0.89	ดี
<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>4.52</b>	<b>0.57</b>	<b>ดีมาก</b>

ตารางที่ 4.2 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
<b>1. จุดประสงค์การเรียนรู้</b>			
1.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ชัดเจน	4.00	0.00	ดี
1.2 จุดประสงค์การเรียนรู้เหมาะสมกับผู้เรียน	4.33	0.58	ดี
1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมเนื้อหา	4.00	1.00	ดี
<b>2. เนื้อหา</b>			
2.1 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
2.2 เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	1.15	ดี
2.3 เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	4.67	0.58	ดีมาก
2.4 การนำเสนอเนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอน	4.33	0.58	ดี
<b>3. การออกแบบการเรียนการสอน</b>			
3.1 องค์ประกอบของสื่อสอดคล้องกับเนื้อหาความสวยงาม น่าสนใจ	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 รูปแบบสื่อที่น่าสนใจเหมาะสมกับบุคลิกภาพ และความพร้อมของผู้เรียน	4.67	0.58	ดีมาก
3.3 รูปแบบของสื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้	4.33	0.58	ดี
3.4 รูปแบบสื่อมีความสวยงาม น่าสนใจ	4.67	0.58	ดีมาก

ตารางที่ 4.2 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D	แปลผล
<b>4. ภาพประกอบ</b>			
4.1 ภาพสอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
4.2 การจัดวางภาพประกอบเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
4.3 ลักษณะของภาพทำให้เกิดความสนใจ	4.67	0.58	ดีมาก
<b>5. ตัวอักษร</b>			
5.1 สีตัวอักษร	4.00	0.00	ดี
5.2 ขนาดตัวอักษร	4.33	0.58	ดี
5.3 รูปแบบตัวอักษร	4.67	0.58	ดีมาก
<b>6. การใช้ภาษา</b>			
6.1 ภาษาลือความหมายเข้าใจง่าย	4.00	0.00	ดี
6.2 ใช้ภาษาถูกต้อง เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.00	1.00	ดี
<b>7. การวัดและประเมินผล</b>			
7.1 แบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
7.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	1.15	ดี
7.3 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	4.67	0.58	ดีมาก
<b>8. ดนตรีประกอบ</b>			
8.1 เหมาะสมกับเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
8.2 ดึงดูดความสนใจ	4.67	0.58	ดีมาก
<b>9. การโต้ตอบระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน</b>			
9.1 ความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูล	4.67	0.58	ดีมาก
9.2 เข้าใจง่ายเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.67	0.58	ดีมาก
<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>4.50</b>	<b>0.53</b>	<b>ดีมาก</b>

ตารางที่ 4.3 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D	แปลผล
<b>1. จุดประสงค์การเรียนรู้</b>			
1.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ชัดเจน	4.60	0.50	ดีมาก
1.2 จุดประสงค์การเรียนรู้เหมาะสมกับผู้เรียน	4.43	0.50	ดี
1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมเนื้อหา	4.60	0.56	ดีมาก
<b>2. เนื้อหา</b>			
2.1 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.67	0.48	ดีมาก
2.2 เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.70	0.60	ดีมาก
2.3 เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	4.37	0.49	ดี
2.4 การนำเสนอเนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอน	4.33	0.48	ดี
<b>3. การออกแบบการเรียนการสอน</b>			
3.1 องค์ประกอบของสื่อสอดคล้องกับเนื้อหาความสวยงาม น่าสนใจ	4.70	0.47	ดีมาก
3.2 รูปแบบสื่อที่น่าสนใจเหมาะสมกับวุฒิภาวะ และความพร้อมของผู้เรียน	4.67	0.48	ดีมาก
3.3 รูปแบบของสื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้	4.63	0.49	ดีมาก
3.4 รูปแบบสื่อมีความสวยงาม น่าสนใจ	4.70	0.47	ดีมาก
<b>4. ภาพประกอบ</b>			
4.1 ภาพสอดคล้องกับเนื้อหา	4.67	0.48	ดีมาก
4.2 การจัดวางภาพประกอบเหมาะสม	4.37	0.49	ดี
4.3 ลักษณะของภาพทำให้เกิดความสนใจ	4.67	0.48	ดีมาก
<b>5. ตัวอักษร</b>			
5.1 สีตัวอักษร	4.70	0.47	ดีมาก
5.2 ขนาดตัวอักษร	4.00	0.00	ดี
5.3 รูปแบบตัวอักษร	4.67	0.48	ดีมาก

ตารางที่ 4.3 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D	แปลผล
<b>6. การใช้ภาษา</b>			
6.1 ภาษาสื่อความหมายเข้าใจง่าย	4.30	0.47	ดี
6.2 ใช้ภาษาถูกต้อง เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.97	0.18	ดีมาก
<b>7. การวัดและประเมินผล</b>			
7.1 แบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหา	4.67	0.48	ดีมาก
7.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
7.3 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	4.57	0.73	ดีมาก
<b>8. ดนตรีประกอบ</b>			
8.1 เหมาะสมกับเนื้อหา	4.50	0.73	ดีมาก
8.2 ดึงดูดความสนใจ	4.63	0.49	ดีมาก
<b>9. การโต้ตอบระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน</b>			
9.1 ความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูล	4.70	0.47	ดีมาก
9.2 เข้าใจง่ายเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.63	0.49	ดีมาก
<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>4.59</b>	<b>0.09</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ 4.1 - 4.3 แสดงให้เห็นว่า คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หินแร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี มีค่าเฉลี่ย 4.50 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ย 4.52 ส่วนของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ย 4.59 ซึ่งอยู่ในระดับดีมากในทุกครั้งที่ประเมินค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมดเท่ากับ 4.54 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งเท่ากับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี และผู้เรียน ได้ให้ข้อเสนอแนะในภาพรวม ดังนี้

ปรับปรุงแก้ไขเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา 5 คน และผู้เรียนตามคำแนะนำ ดังนี้

1. ปรับเนื้อหาที่มีมากเกินไปออกและเพิ่มเติมเนื้อหาให้มากขึ้นหากน้อยเกินไป
2. การเรียงลำดับความสำคัญของเนื้อหา
3. การแก้ไขการพิมพ์ข้อความที่ผิดพลาด

ปรับปรุงแก้ไขด้านเทคโนโลยี 5 คน และผู้เรียนตามคำแนะนำดังนี้

1. ปรับขนาด สี ของตัวอักษรให้สวยงาม

## 2. เพิ่มภาพที่เป็นสื่อถึงการเรียนรู้โดยตรง

### ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง หินแร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของนักเรียนที่ยังไม่เคยเรียนเรื่องดังกล่าวมาก่อน ทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบทดสอบคำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้ในระหว่างเรียน ซึ่งแบบทดสอบหลังเรียนได้ผ่านการปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว โดยการนำผลการทดสอบที่ได้นั้นมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพของบทเรียน คือ E1/E2 ปรากฏผลการประเมินได้ตามตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.4 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากการหาประสิทธิภาพแบบรายบุคคล จำนวน 3 คน ตามมาตรฐาน 80/80 ดังนี้

คนที่	คะแนนแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					รวม 50 คะแนน	วัดผล สัมฤทธิ์ ทางการเรียน 40 คะแนน
	หน่วยการ เรียนรู้ที่ 1	หน่วยการ เรียนรู้ที่ 2	หน่วยการ เรียนรู้ที่ 3	หน่วยการ เรียนรู้ที่ 4	หน่วยการ เรียนรู้ที่ 5		
1	6	6	7	7	7	33	32
2	7	8	7	8	7	37	30
3	7	7	5	7	8	34	33
$\bar{X}$	6.67	7.00	6.33	7.33	7.33	34.67	31.67
S.D.	0.58	1.00	1.15	0.58	0.58	2.08	1.53
ร้อยละ	66.67	70.00	63.33	73.33	73.33	69.33	79.17
						E <sub>1</sub> = 69.33	E <sub>2</sub> = 79.17

จากตารางที่ 4.4 พบว่า คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 5 หน่วยการเรียนรู้ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 34.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.08 คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 69.33 คะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 31.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.53 คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 79.17 นั่นคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง หิน แร่

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพที่ 69.33/79.17 ถือได้ว่ายังไม่ได้  
ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

ข้อบกพร่องที่พบมีดังนี้

1. ขนาดตัวอักษรเล็กเกินไป
2. สีพื้นหลังไม่เหมาะสม
3. เนื้อหาบางหน่วยน้อยเกินไป
4. ภาพประกอบเนื้อหาไม่น้อยเกินไป

การแก้ไขข้อบกพร่อง ดังนี้

1. ปรับขนาดตัวอักษรให้ใหญ่ขึ้น
2. ปรับเปลี่ยนสีพื้นหลังให้สดใสสว่างขึ้น
3. เพิ่มเติมเนื้อหาให้มากขึ้นและเหมาะสม
4. เพิ่มภาพประกอบเนื้อหาให้มากขึ้นและสัมพันธ์กับเนื้อหา

ตารางที่ 4.5 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากการหาประสิทธิภาพแบบ  
รายบุคคล จำนวน 6 คน ตามมาตรฐาน 80/80 ดังนี้

คนที่	คะแนนแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน					รวม 50 คะแนน	วัดผล สัมฤทธิ์ ทางการเรียน 40 คะแนน
	หน่วยการ เรียนรู้ที่ 1	หน่วยการ เรียนรู้ที่ 2	หน่วยการ เรียนรู้ที่ 3	หน่วยการ เรียนรู้ที่ 4	หน่วยการ เรียนรู้ที่ 5		
1	8	8	8	7	9	40	32
2	7	8	7	8	9	39	33
3	7	9	8	8	8	40	32
4	8	9	8	8	6	39	33
5	7	9	8	9	8	41	32
6	9	9	7	8	8	41	31
$\bar{X}$	8	8	8	7	9	40	32
S.D.	0.82	0.52	0.52	0.63	1.10	0.89	0.75
ร้อยละ	76.67	86.67	76.67	80.00	80.00	80.00	80.42
						$E_1 = 80.00$	$E_2 = 80.42$



ตารางที่ 4.5 พบว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 5 หน่วย การเรียนรู้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.89 คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 80.00 คะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 32 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.75 คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 80.42 นั่นคือบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง หินแร่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 มีประสิทธิภาพที่ 80/80.42 ถือได้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

ข้อบกพร่องที่พบคือ

ระยะเวลาในการทำแบบทดสอบแต่ละข้อให้เวลาในการทำสั้นเกินไป  
การแก้ไข คือ เพิ่มระยะเวลาในการทำแบบทดสอบให้ยาวขึ้นกว่าเดิม

ตารางที่ 4.6 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการหาประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ตัวอย่าง จำนวน 30 คน ตามมาตรฐาน 80/80 ดังนี้

คนที่	คะแนนแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					รวม 50 คะแนน	วัดผล สัมฤทธิ์ ทางการเรียน 40 คะแนน
	หน่วยการ เรียนรู้ที่ 1	หน่วยการ เรียนรู้ที่ 2	หน่วยการ เรียนรู้ที่ 3	หน่วยการ เรียนรู้ที่ 4	หน่วยการ เรียนรู้ที่ 5		
1	9	7	9	8	8	41	35
2	9	10	9	9	9	46	34
3	8	9	10	9	9	45	35
4	9	9	9	9	9	45	37
5	9	8	8	10	9	44	35
6	8	8	8	9	9	42	36
7	9	8	9	8	9	43	32
8	8	9	9	9	10	45	35
9	8	9	9	9	9	44	34
10	9	9	9	9	10	46	34
11	8	8	8	7	9	40	31
12	9	9	9	9	9	45	35
13	9	8	8	9	8	42	32
14	9	9	10	8	8	44	34
15	9	9	9	9	9	45	32

ตารางที่ 4.6 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการหาประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ตัวอย่าง จำนวน 30 คน ตามมาตรฐาน 80/80 ดังนี้ (ต่อ)

คนที่	คะแนนแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					รวม 50 คะแนน	วัดผล สัมฤทธิ์ ทางการเรียน 40 คะแนน
	หน่วยการ เรียนรู้ที่ 1	หน่วยการ เรียนรู้ที่ 2	หน่วยการ เรียนรู้ที่ 3	หน่วยการ เรียนรู้ที่ 4	หน่วยการ เรียนรู้ที่ 5		
16	7	7	8	8	9	39	33
17	9	8	9	9	10	45	34
18	8	8	8	9	10	43	35
19	6	8	9	9	7	39	34
20	7	7	8	8	8	38	35
21	8	9	8	9	9	43	34
22	8	9	8	8	9	42	34
23	6	6	7	7	7	33	30
24	8	9	9	9	8	43	35
25	8	9	9	9	9	44	34
26	8	8	10	9	9	44	35
27	9	8	9	8	8	42	34
28	8	8	9	9	9	43	34
29	7	9	9	9	9	43	35
30	8	10	9	9	10	46	37
$\bar{X}$	8.17	8.40	8.73	8.67	8.83	42.80	34.13
S.D.	0.87	0.89	0.69	0.66	0.79	2.81	1.55
ร้อยละ	81.67	84.00	87.33	86.67	88.33	85.60	85.33
						$E_1 = 85.60$	$E_2 = 85.33$

จากตารางที่ 4.6 พบว่า คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 5 หน่วยการเรียนรู้ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 42.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.81 คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 85.60 คะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 34.13 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.55 คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 85.33 นั่นคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง หิน แร่

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพที่ 85.60/85.33 ถือได้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

### ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการสอนแบบปกติ

ตารางที่ 4.7 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิธีการ	จำนวน	$\bar{X}$	S.D.	t-test		
				t	df	Sig
การจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	37	34.68	1.97	1.37	36	.001*
การจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบปกติ	37	30.67	1.91	1.37	36	

\*มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4.7 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังเรียน (posttest) เท่ากับ 34.68 ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติหลังเรียน (posttest) เท่ากับ 30.67 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (df = 36.00 ค่า Sig = .001) โดยที่นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน