

๒๐๐

ทว 8133

การสังเกตการทำงานวิจัย
เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
ระดับประถมศึกษา



กองวิจัยทางการศึกษา
กรมวิชาการ
กระทรวงศึกษาธิการ

การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
ระดับประถมศึกษา

พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2542

จำนวนพิมพ์ 10,000 เล่ม

ISBN 974-268-7935



เอกสารรายงานวิจัยทางการศึกษาลำดับที่ 247/2542

กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ

กระทรวงศึกษาธิการ

1. แผนภาพที่ 1 แสดงการได้มาซึ่งความรู้วิทยาศาสตร์



ของคนในเมือง และมีการเปลี่ยนแปลงแผนทางวัฒนธรรมจากสังคมภายนอกชุมชนมากยิ่งขึ้น เป็นต้นว่า การเน้นความสำเร็จส่วนบุคคล การแข่งขัน ความสนุกสนาน และเน้นการบริโภค ซึ่งถ้าหากมีมากเกินไปก็ย่อมจะเป็นผลลบ ทั้งต่อบุคคล ชุมชน และประเทศชาติ

2. การขยายตัวของอุตสาหกรรมและการบริการ ตลอดจนการขยายพื้นที่เกษตรกรรม ในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมา มีผลทำให้เกิดมลพิษและเสียดุลในธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมากขึ้นเรื่อยๆ มีแนวโน้มว่าจะรุนแรงยิ่งขึ้นในอนาคต ถ้าหากมิได้รับการดำเนินการแก้ไขอย่างเหมาะสมและทันทั่วทั้งที่

ดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องพัฒนาประชาชนทุกคนให้สามารถรับมือ (cope) กับการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ และด้วยเหตุที่วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่จะช่วยฝึกกระบวนการคิดและปลูกฝังเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เรียน จึงเป็นวิชาที่สำคัญยิ่ง เพราะจะช่วยให้พลเมืองของประเทศ มีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้และแก้ปัญหาต่างๆ ด้วยตนเองโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สามารถปรับตัวให้ยืดหยุ่นเหมาะสมกับสถานการณ์ ตลอดจนสามารถช่วยให้การเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นนั้นเป็นไปได้อย่างราบรื่น

จะเห็นได้ว่า การที่ประชาชนทุกคนจะมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพียงพอที่จะสามารถอยู่ในโลกของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีความสุขตามที่ควรจะเป็น มีสมรรถภาพพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพียงพอที่จะเป็นฐานกำลังในการพัฒนาประเทศ ตลอดจนสามารถปรับตัวช่วยให้การเปลี่ยนแปลงของสังคมเป็นไปอย่างราบรื่นเหมาะสมได้ ย่อมขึ้นอยู่กับคุณภาพในการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับประถมศึกษา เป็นสำคัญทั้งในปัจจุบันและอนาคต

เป้าหมายในการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณภาพในระดับประถมศึกษา คือการสอนให้ผู้เรียนได้รับความรู้และมีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้และแก้ปัญหาต่างๆ ด้วยตนเองโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ปลูกฝังอบรมให้เกิดค่านิยมและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสม ได้แก่ เป็นคนมีเหตุผล ใจกว้าง ยอมรับและปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ได้ มีความมุ่งมั่นในการทำงานและมุ่งมั่นที่จะปรับปรุงกิจการงานต่างๆ ของตนเองให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น มีนิสัยในการใฝ่หาความรู้อยู่เสมอ ขยัน อดทนและซื่อสัตย์ ตลอดจนตระหนักถึงความสำคัญและอิทธิพลของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สุภาสินี สุภีระ และคณะ, 2533 : 4)

2.2 ด้านกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Process)
มุ่งฝึกฝนให้ผู้เรียนมีกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพียงพอที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ตลอดจนมีศักยภาพและจิตวิญญาณในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม ในการวินิจฉัยและแก้ปัญหา ตลอดจนมีการตัดสินใจที่เหมาะสม กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าวประกอบด้วย วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

3. การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา

จะเห็นได้ว่าวัตถุประสงค์ในการสอนวิทยาศาสตร์นั้นจะสอดคล้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ดังนั้น การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ที่จะส่งผลต่อความสำเร็จของผู้เรียนคือ

3.1 การสอนวิทยาศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ซึ่งสำหรับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ได้แก่ เนื้อหาประเภทข้อเท็จจริง (Fact) มโนคติ (Concept) และหลักการ (Principle)

3.2 การสอนวิทยาศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนมีกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย :

3.2.1 วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method)

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ หรือระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ หรือวิธีแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นั้น เป็นกระบวนการเฉพาะที่นักวิทยาศาสตร์นำไปใช้ในการแสวงหาความรู้ ซึ่งอาจจะแตกต่างกันบ้างแต่ก็มีลักษณะร่วมกัน ที่ทำให้สามารถจัดเป็นขั้นตอนได้ ลำดับขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มี 4 ขั้นตอนคือ (คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์, 2525 : 230-232 และ ภพ เลหาไพบุลย์, 2540 : 10)

- 1). ขั้นระบุปัญหา สิ่งสำคัญในขั้นนี้ก็คือ ความสนใจที่นักวิทยาศาสตร์มีต่อสิ่งที่ตนเองพบเห็น ซึ่งเกิดจากความอยากรู้อยากเห็น และทักษะในการสังเกต
- 2). ขั้นตั้งสมมติฐาน คือ การคาดคะเนคำตอบที่อาจเป็นไปได้ ซึ่งในทางวิทยาศาสตร์เรียกว่า สมมติฐาน
- 3). ขั้นรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตและ/หรือการทดลอง
- 4). ขั้นสรุปผลการสังเกตและ/หรือการทดลอง

ขั้นที่ 5 พิจารณารายละเอียดของรายงานว่ามีค่าสถิติเพื่อการสังเคราะห์เชิงปริมาณหรือไม่ โดยกรอกข้อมูลลงในแบบฟอร์มบันทึกข้อมูล

ขั้นที่ 6 รวบรวมงานวิจัยที่สามารถสังเคราะห์เชิงปริมาณได้ว่ามีทั้งหมดกี่เล่ม ระบุตัวแปร พร้อมทั้งค่าสถิติทุกอย่างลงในแบบฟอร์มบันทึก

ขั้นที่ 7 เลือกเทคนิคที่ทำให้ค่าสถิติปลอดจากความคลาดเคลื่อน เช่น ไม่มีความคลาดเคลื่อนในการวัด และ ไม่มีความคลาดเคลื่อนในการสุ่มตัวอย่าง

ขั้นที่ 8 เทคนิควิเคราะห์เชิงปริมาณที่เหมาะสม ซึ่งมี 9 วิธี คือ

1. วิธีนับคะแนนเสียง
2. วิธีแปลงเป็นค่า log (Fisher's Method)
3. วิธีหาค่าเฉลี่ยของนัยสำคัญ
4. วิธีรวมค่า t (Winer's Method)
5. วิธีรวมค่า Z (Stouffer's Method)
6. วิธีถ่วงน้ำหนักค่า Z (Mosteller's and Bush' Method)
7. วิธีทดสอบค่าเฉลี่ยนัยสำคัญ (Edington's Method)
8. วิธีทดสอบค่าเฉลี่ย Z (Mosteller's and Bush's Method)
9. วิธีหาค่าขนาดของผลในงานวิจัยเชิงทดลองและเชิงสหสัมพันธ์ (วิธีเมตต้า)

ขั้นที่ 9 วิเคราะห์ผลงานวิจัยโดยการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณที่ละค่าทีละเรื่อง

ขั้นที่ 10 สรุปผลวิเคราะห์ในตาราง หรือกราฟ

ขั้นที่ 11 เขียนรายงานการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้ ใช้วิธีหาค่าขนาดของผลในงานวิจัยเชิงทดลอง (วิธีเมตต้า) ดังรายละเอียดในหัวข้อต่อไป

5. การสังเคราะห์งานวิจัยเชิงทดลองด้วยวิธีวิเคราะห์แบบเมตต้า (Meta-Analysis)

5.1 ความหมายและความเป็นมา

ศัพท์ภาษาไทยที่ใช้แทน Meta-Analysis มีหลายคำ เช่น การวิเคราะห์เมตต้า (อุทุมพร จามวาน, 2527) การวิเคราะห์แบบเมตต้า (สุวัฒนา สุวรรณเขตนิคม, 2527) การวิเคราะห์รวมผล (สุศักดิ์ หลาบมาลา, 2529) การวิเคราะห์อภิมาน (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2530)

4. ขนาดอิทธิพล (Effect Size) ที่พัฒนาโดย Cohen เมื่อ ค.ศ. 1969

5. ผลต่างของสัดส่วนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่พัฒนาโดย Devine and Cook เมื่อ ค.ศ. 1983

6. ผลต่างระหว่างความถี่ที่คาดหวังและความถี่ที่สังเกตได้ ซึ่งพัฒนาโดย Yusuf และคณะ เมื่อ ค.ศ. 1985

นางลักษณ์ วิรัชชัย (เรื่องเดิม) อธิบายเพิ่มเติมว่า ดัชนีมาตรฐานเหล่านี้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อวัดขนาดของอิทธิพลหรือความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตามในงานวิจัยแต่ละเรื่อง ซึ่งมีหน่วยการวัดแตกต่างกันให้มีหน่วยการวัดเป็นมาตรฐานเดียวกัน จากนั้น จึงนำดัชนีมาตรฐานไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อตรวจสอบว่าพหุสัมพันธ์ของดัชนีมาตรฐานจากงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์นั้นแตกต่างกันหรือไม่ และอธิบายว่าความแตกต่างนั้นเกิดขึ้นเนื่องจากคุณลักษณะใดของรายงานการวิจัย โดยกระบวนการทางสถิติที่ใช้วิเคราะห์ดัชนีมาตรฐานทั้ง 6 แบบข้างต้นใช้วิธีการเดียวกันคือ วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติตามทฤษฎีกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ (Large - Sample Theory)

เนื่องจากดัชนีมาตรฐานที่ใช้กันมากที่สุดในปัจจุบันคือ ขนาดของผล (Effect Size) (นางลักษณ์ วิรัชชัย, เรื่องเดิม) ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงเลือกขนาดของผลเป็นดัชนีมาตรฐานในการสังเคราะห์ผลงานวิจัยเข้าด้วยกัน

ขนาดของผล คำนวณได้จากอัตราส่วนระหว่างผลต่างของคะแนนเฉลี่ยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากสูตร

$$d = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_C}{SD}$$

เมื่อ d แทนขนาดของผล
 $\bar{X}_E$ แทนคะแนนเฉลี่ยกลุ่มทดลอง
 $\bar{X}_C$ แทนคะแนนเฉลี่ยกลุ่มควบคุม
 SD แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$\text{โดย } S = \sqrt{\frac{(n_E - 1)s_E^2 + (n_C - 1)s_C^2}{n_E + n_C - 2}}$$

เมื่อ n_E และ n_C แทนจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตามลำดับ
 s_E^2 และ s_C^2 แทนความแปรปรวนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตามลำดับ

ในกรณีที่งานวิจัยไม่รายงานค่า s_E และ s_C ไว้ สามารถคำนวณขนาดของผลได้จาก

$$d = t \sqrt{\left(\frac{1}{n_E} + \frac{1}{n_C}\right)}$$

เมื่อ t แทนค่าสถิติทดสอบ t

2) คำนวณค่าเฉลี่ยขนาดของผล ($\bar{d}$) ได้โดยใช้การถ่วงน้ำหนักด้วยจำนวนตัวอย่างและคำนวณค่าความแปรปรวนของขนาดของผล จากสูตร

$$\bar{d} = \frac{\sum [N_i d_i]}{\sum N_i}$$

$$\text{และ } \sigma_d^2 = \frac{\sum [N_i (d_i - \bar{d})^2]}{\sum N_i}$$

เมื่อ $\bar{d}$ แทนค่าเฉลี่ยขนาดของผล

σ_d^2 แทนความแปรปรวนของขนาดของผล

d_i แทนขนาดของผลในงานวิจัยเรื่องที่ i

N_i แทนจำนวนตัวอย่างทั้งหมดในงานวิจัยเรื่องที่ i

เนื่องจากความเที่ยงของ X คือ

$$r_{xx} = \frac{\sigma_T^2}{\sigma_X^2}$$

ดังนั้น $\frac{S_T}{S_X}$ จึงมีค่าเท่ากับรากที่สองของความเที่ยง

หรือ
$$d_T = \frac{d_X}{\sqrt{r_{xx}}}$$

นั่นคือ Hunter และคณะ เสนอว่า ค่าขนาดของผลที่คำนวณได้จากงานวิจัยแต่ละเรื่อง ควรปรับแก้ความคลาดเคลื่อนจากการวัดก่อน เพื่อให้ได้ค่าประมาณของขนาดของผลที่เป็นค่าที่แท้จริง ตัวอย่างเช่น ถ้าคำนวณได้ขนาดของผล = 1.2 และค่า $r_{xx} = 0.60$ ค่าประมาณที่ดีที่สุดของขนาดของผลที่แท้จริงจะเป็น $1.2 / \sqrt{0.60} = 1.55$

นอกจากนี้ หากมีความแปรปรวนของความเที่ยงในการวัดตัวแปรตาม จะมีผลต่อความแปรปรวนของค่าขนาดของผลที่สังเกตได้ (นอกจากความแปรปรวนที่เกิดจากการสุ่มตัวอย่างแล้ว) ซึ่ง Hunter และคณะ ได้ปรับสูตรที่ใช้คำนวณความคลาดเคลื่อนเนื่องจากการสุ่มตัวอย่างตามที่เสนอไว้ในข้อ 1.4 ใหม่เป็น :

$$\sigma_e^2 = \frac{4(1+\bar{d}^2/8)k}{N} \cdot \left(\frac{1}{k} \sum \frac{1}{r_{xixi}} \right)$$

หรือ
$$\sigma_e^2 = \frac{1}{\bar{r}_{xx}} \cdot \frac{4(1+\bar{d}^2/8)k}{N}$$
 ในกรณีที่ค่า r_{xx} ไม่แตกต่างกันมากนัก

เมื่อ r_{xixi} แทนความเที่ยงในงานวิจัยเรื่องที่ i

$\bar{r}_{xx}$ แทนค่าเฉลี่ยของความเที่ยง

ผลการสังเคราะห์งานวิจัยที่ไม่ได้ปรับแก้ความคลาดเคลื่อนจากการวัด แสดงได้ดังนี้

$$\bar{d}_x = .782$$

$$\sigma_{d_x}^2 = .18044$$

$$\sigma_c^2 = .10765$$

$$\sigma_\delta^2 = .18044 - .10765 = .07279$$

$$\sigma_\delta = .27$$

$$95\% \text{ Confidence Interval} = .25 - 1.31$$

$$\frac{S_c^2}{S_{d_x}^2} = \frac{.10765}{.18044}$$

$$= 59.6\%$$

ผลการสังเคราะห์ข้างต้นสรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยขนาดของผลเป็น 0.78 แต่ขนาดของผลมีค่าต่ำได้จนถึง 0.25 ซึ่งไม่เป็นที่น่าประทับใจนัก นอกจากนี้เมื่อผลจากความคลาดเคลื่อนในการสุ่มถูกกำจัดออกไปแล้ว ก็ยังคงเหลือความแปรปรวนอยู่ถึง 40% ซึ่งทำให้ผู้สังเคราะห์คิดว่า น่าจะมีตัวแปรแทรกซ้อน ซึ่งในกรณีนี้ ผู้สังเคราะห์พุ่งความสนใจไปที่ภาคภูมิศาสตร์ (Location) แต่เมื่อคำนวณขนาดของผลโดยแบ่งการคำนวณตามภาคภูมิศาสตร์ ขนาดของผลเฉลี่ยใน NE เป็น 0.90 แต่เป็น 0.64 ใน Texas ผู้วิจัยจึงสรุปว่าประสิทธิภาพของตัวแปรต้นที่ศึกษา แตกต่างกันตามภาคภูมิศาสตร์คือ ใน Texas มีประสิทธิภาพต่ำกว่าใน NE 30% ผู้วิจัยเชื่อมั่นในข้อสรุปนี้ยิ่งขึ้น เมื่อพบว่า ทั้ง σ_d^2 และ σ_δ^2 ที่คำนวณตามภาคภูมิศาสตร์ มีค่าน้อยกว่าที่คำนวณจากงานวิจัยทั้งหมด

อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยอีกท่านหนึ่งตระหนักถึงการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนในการวัด เขาสังเกตว่า งานวิจัยที่ทำใน Texas มีความเที่ยงในการวัดเพียง .50 ในขณะที่งานวิจัยใน NE

($r = 0.2706$) ในขณะที่องค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง 7 ด้าน มีความสัมพันธ์สูงสุดกับผลสัมฤทธิ์ วิชาภาษาไทย ($r = .5102$) รองลงมาคือ คณิตศาสตร์ ($r = .4846$) และวิทยาศาสตร์ ($r = .4361$) ตามลำดับ

1.2 เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับองค์ประกอบ 7 ด้าน พบว่า ระดับการศึกษา 2 ระดับ คือ ประถมศึกษาและมัธยมศึกษา มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ภายในวิชา 3 วิชา และภายในองค์ประกอบ 7 ด้าน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จิตติมา อยู่แย้มตรี (2530) ได้สังเคราะห์เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติ โดยใช้การวิเคราะห์แบบเมตต้า ตามแนวคิดของ Glass โดยทำการสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ที่เปรียบเทียบผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติในระดับประถมศึกษา และในระดับมัธยมศึกษา จำนวน 21 เรื่อง วิเคราะห์ข้อมูลโดยคำนวณหาขนาดผลมาตรฐาน วิเคราะห์ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติ ทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา และในกลุ่มแต่ละระดับใช้การทดสอบแบบไบนอมิเยล ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาที่เรียนด้วยการสอนแบบโปรแกรม และของนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับประถมศึกษาที่เรียนด้วยการสอนแบบโปรแกรมและของนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาที่เรียนด้วยการสอนแบบโปรแกรมและของนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุรางค์ เชิดจิระพงษ์ (2530) ได้ทำการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระหว่างการสอนด้วยบทเรียนโปรแกรมกับการสอนปกติของระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาและอุดมศึกษา จำนวน 27 เล่ม โดยใช้การวิเคราะห์แบบเมตต้าตามแนวคิดของ Glass ผลพบว่า

1.3.2 ระดับมัธยมศึกษา พบว่า ทั้ง 4 รายวิชา มีแนวการจัดการเรียนการสอนที่ค่อนข้างแตกต่างกัน โดยแต่ละวิชามุ่งจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับธรรมชาติของวิชา

2. สภาพปัจจุบัน และปัญหาของกระบวนการจัดการเรียนการสอน

2.1 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอน พบว่า ทั้ง 4 รายวิชา มีปัจจัยที่แตกต่างกัน ดังนี้คือ วิชาภาษาไทย ได้แก่ ความพร้อมทางการเรียน ทักษะทางภาษาในการฟัง วิชาคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความสามารถของนักเรียน องค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง (คุณภาพการสอน ความสามารถพื้นฐานของนักเรียน ความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง เป็นต้น) วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แก่ ที่ตั้งโรงเรียน และอาชีพผู้ปกครอง

2.2 กระบวนการจัดการเรียนการสอน ในภาพรวมของทั้ง 4 รายวิชา ทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา มีการจัดการเรียนการสอนที่ครอบคลุมในด้านต่างๆ ต่อไปนี้ ด้านเตรียมการสอน การสอน การใช้สื่อ การวัดและประเมินผล บรรยากาศการจัดการเรียนการสอน และด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ทั้งนี้ การจัดการกระบวนการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษา จะมีความแตกต่างกันไปตามลักษณะของวิชามากกว่าระดับประถมศึกษา แต่มุ่งเน้นผลผลิตด้านความรู้ความคิดมากกว่า ด้านอื่นๆ ไม่แตกต่างกัน

สรุปผลการศึกษางานสังเคราะห์การวิจัย

จากการศึกษางานสังเคราะห์การวิจัยที่ผลการศึกษาเกี่ยวข้องกับการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา สรุปได้ดังนี้

ผลการสังเคราะห์เชิงปริมาณพบว่า

1. วิธีการสอนที่ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติได้แก่

1.1 การสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม ดังงานวิจัยของ จิตติมา อยู่แยมตรี (2531) สุรางค์ เชิดจิระพงษ์ (2530) ภูมิตย์ บุญทองเถิง (2536) และกองวิชาการ (2538)

1.2 การสอนโดยใช้ชุดการสอน ดังงานวิจัยของภูมิตย์ บุญทองเถิง (2536) และกองวิชาการ (2538)

1.3 การสอนโดยใช้สื่อ (ศิริยุภา พูลสุวรรณ, 2530)

1.4 การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (ภูมิตย์ บุญทองเถิง, 2536)

1.5 การสอนโดยใช้สื่อประเภทการ์ตูน หรือการใช้กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ (กองวิชาการ, 2538)

2. วิธีการสอนที่ทำให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าการสอนตามปกติ ได้แก่ การใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดัชนีวิจัยของภุชิตย์ บุญทองเถิง (2536) และกองวิชาการ (2538)

3. ผลการศึกษาความสัมพันธ์ของผลการสอนวิทยาศาสตร์ พบว่า :

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับองค์ประกอบด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ (ทิพย์อาภา บุญรัตน์, 2531)

3.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ (ประจักษ์ วิเชียรศรี, 2535)

3.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์สูงสุดกับความสามารถในการแก้ปัญหา (ยุวดี บุญสวัสดิ์, 2529)

ส่วนผลการสังเคราะห์เชิงเนื้อหา พบว่า

วิธีการสอนที่ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติ ได้แก่การสอนโดยใช้เทคนิควิธีสอนใหม่ๆ นอกจากจะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติ (ทิพย์อาภา บุญรัตน์, 2531; ประจักษ์ วิเชียรศรี, 2535 และภุชิตย์ บุญทองเถิง, 2536) แล้ว ยังทำให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าการสอนตามปกติด้วย (ประจักษ์ วิเชียรศรี, 2535)



แบบสรุปรายงานการวิจัย ประกอบด้วยข้อมูล 3 ตอนคือ ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลเกี่ยวกับพื้นฐานของงานวิจัย ตอนที่ 2 เป็นข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาสาระของงานวิจัยและตอนที่ 3 เป็นข้อมูลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลและผลการวิจัย

แบบประเมินงานวิจัยด้วยตนเอง เป็นแบบประเมินงานวิจัยด้วยตนเองของศาสตราจารย์ ดร.อุทุมพร จามรมาน (2527) ที่ดัดแปลงมาจากการประเมินงานวิจัยด้วยตนเองของ Isaac, S. and Michael W.B. ซึ่งมีข้อคำถามรวม 22 ข้อ ที่ครอบคลุมลักษณะต่างๆ ในรายงานการวิจัยทั้งหมด ในการประเมินนั้นใช้มาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ช่วง คือ ดีมาก ดี ปานกลาง ไม่ดีและไม่ดีเลย โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาคัดสินคุณค่าในระดับต่างๆ ที่ ภูมิษฐ์ บุญทองเถิง (2536) พัฒนาไว้ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. รวบรวมงานวิจัยเพื่อนำมาสังเคราะห์ ซึ่งงานวิจัยเหล่านี้จำแนกตามที่มาได้เป็น 4 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 เป็นงานวิจัยที่ดำเนินการตามลำดับขั้น ดังนี้

1.1 สรุปรายชื่องานวิจัย ที่ศึกษาวิธีการเรียน วิธีการสอน และรูปแบบการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา จากห้องสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่น และมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

1.2 ศึกษาบทคัดย่อของงานวิจัยที่คัดเลือกได้จากข้อ 1 ว่ามีเนื้อหาเข้าเกณฑ์ วิธีการเรียน วิธีการสอน และรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา

1.3 ประเมินคุณภาพงานวิจัย จากข้อ 2 แล้วคัดเลือกลำดับแรกเฉพาะงานวิจัยที่มีผลการประเมินคุณภาพอยู่ในอันดับคะแนนไม่ต่ำกว่า B เท่านั้น

1.4 ใช้แบบสรุปรายงานการวิจัย บันทึกข้อมูลต่างๆ ของงานวิจัยที่คัดเลือกได้จากข้อ 1.3

ส่วนที่ 2 เป็นผลสรุปรายงานการวิจัยที่ได้จากผู้สังเคราะห์งานวิจัยในวิชาคณิตศาสตร์ ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ให้กรมวิชาการในครั้งนี้เช่นกัน ซึ่งจะเป็นผู้รวบรวม ประเมิน และสรุปรายงานการวิจัยวิชาวิทยาศาสตร์ให้ โดยท่านแรกรวบรวมจากห้องสมุดมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์เชิงปริมาณในครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1. คำนวณค่าขนาดของผลจากสูตร (Hunter, Schmidt, and Jackson, 1982 : 98)

$$d_x = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_C}{S}$$

เมื่อ d_x แทนขนาดของผลของงานวิจัยแต่ละเรื่อง

$\bar{X}_E$ แทนค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง

$\bar{X}_C$ แทนค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานภายในกลุ่ม S หาได้จาก

$$\text{โดย } S = \sqrt{\frac{(n_E - 1)s_E^2 + (n_C - 1)s_C^2}{n_E + n_C - 2}}$$

เมื่อ n_E แทนจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลอง

S_E^2 แทนความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง

n_C แทนจำนวนตัวอย่างในกลุ่มควบคุม

S_C^2 แทนความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม

2. ปรับแก้ความคลาดเคลื่อนจากการวัดโดยใช้สูตร (เรื่องเดิม : 111)

$$d_T = d_x / \sqrt{r_{xx}}$$

d_T แทนขนาดของผลที่ปรับแก้แล้ว

r_{xx} แทนค่าความเที่ยงของเครื่องมือ

จากตารางที่ 4 เมื่อพิจารณาความถี่และคำร้อยละของงานวิจัยที่ศึกษา จำแนกตามลักษณะของงานวิจัย พบว่า :

1. งานวิจัยที่นำมาศึกษาใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลอง (แบบมีกลุ่มควบคุม) มากที่สุด ร้อยละ 69.9 (65 เล่ม) รองลงมาเป็นงานวิจัยเชิงทดลองกลุ่มเดียว และงานผลิตและหาประสิทธิภาพสื่อมีจำนวนเท่ากันคือ ร้อยละ 15.05 (14 เล่ม)

2. มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผลิตงานวิจัยเชิงทดลองแบบมีกลุ่มควบคุมมากที่สุด (21 เล่ม) รองลงมาคือ มหาวิทยาลัยบูรพา (11 เล่ม)

ตารางที่ 5 แสดงเนื้อหาวิชาที่นำมาทำวิจัย จำแนกตามระดับชั้น

ระดับชั้น	เนื้อหา
ป.2	- พืช คน สัตว์ - สิ่งแวดล้อมธรรมชาติ
ป.3	- พืช สัตว์ - จักรวาล อวกาศ
ป.4	- พืช สัตว์ - เสียง พลังงาน สารเคมี - ป่าไม้ น้ำ การอนุรักษ์ป่า การอนุรักษ์สัตว์ การอนุรักษ์น้ำ การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
ป.5	- พืช สัตว์ ตัวเรา - ความดัน สารเคมี สสาร ความร้อน พลังงาน - สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ การอนุรักษ์น้ำ - จักรวาล อวกาศ
ป.6	- พืช สัตว์ - แสง พลังงาน สารเคมี ไฟฟ้า - สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ประชากร - อวกาศ ดวงดาว

จากตารางที่ 5 จะเห็นได้ว่าเนื้อหาเรื่อง พืช และสัตว์ มีในงานวิจัยที่นำมาศึกษาทุกระดับชั้น รองลงมาคือเรื่องพลังงาน สารเคมี จักรวาล และอวกาศ

ส่วนเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยพบว่ามี 38 ประเภท แบ่งเป็นเครื่องมือที่เป็นสื่อและอุปกรณ์ 19 ประเภท ซึ่งเครื่องมือประเภทนี้ที่ใช้มากที่สุดคือ แผนการสอน (จำนวน 37 เล่ม) รองลงมาคือ ชุดการสอน (27 เล่ม) และชุดกิจกรรม/ชุดฝึก (7 เล่ม) ตามลำดับ ส่วนเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มี 19 ประเภทเช่นกัน ซึ่งเครื่องมือประเภทนี้ที่ใช้มากที่สุดคือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (79 เล่ม) รองลงมาคือ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (37 เล่ม) แบบทดสอบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (มีจำนวนเท่ากันคือ 13 เล่ม) ตามลำดับ (รายละเอียดในภาคผนวก ค.)

ตอนที่ 2 ผลการสังเคราะห์เชิงปริมาณ

งานวิจัยเชิงทดลองที่ศึกษาปัญหาเรื่องเดียวกันและมีข้อมูลเชิงสถิติครบถ้วน สามารถนำมาสังเคราะห์เชิงปริมาณได้ มีจำนวน 27 เล่ม คิดเป็นร้อยละ 29.03 และเป็นงานวิจัยด้านวิธีการสอนเท่านั้น ได้แก่ งานวิจัยที่เปรียบเทียบผลการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการสอนแบบใช้กิจกรรม วิธีการสอนแบบใช้สื่อการเรียนการสอนและวิธีการสอนแบบผสมกับการสอนตามปกติ เมื่อนำมานับจำนวนค่าขนาดของผล พบว่ามี 36 ค่า จำแนกตามวิธีการสอน ดังแสดงในตารางที่ 6

1. ผลการสังเคราะห์งานวิจัยที่เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธีการสอนแบบใช้กิจกรรมกับการสอนตามปกติ แสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงค่าขนาดของผล ค่าเฉลี่ยขนาดของผลและความแปรปรวนของขนาดของผล ของงานวิจัยที่เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบ ใช้กิจกรรมกับการสอนตามปกติ

งานวิจัย	d_T
1	0.547
2	0.738
3	0.321
4	1.102
5	0.777
6	0.502
$\bar{d}_T$	0.822
S^2_d	0.135

จากตารางที่ 7 พบว่า วิธีการสอนแบบใช้กิจกรรม ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติ โดยมีค่าเฉลี่ยของขนาดของผลเท่ากับ 0.822 ความแปรปรวนเท่ากับ 0.135 หมายความว่าวิธีการสอนแบบใช้กิจกรรม ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติเท่ากับ 0.822 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานร่วมระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

3. ผลการสังเคราะห์งานวิจัยที่เปรียบเทียบผลการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการสอนแบบผสมกับการสอนตามปกติ

3.1 ผลการสังเคราะห์งานวิจัยที่เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยวิธีการสอนแบบผสม (โดยใช้ชุดการสอน) กับการสอนตามปกติ แสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 แสดงค่าขนาดของผล ค่าเฉลี่ยของขนาดของผลและความแปรปรวนของขนาดของผลของงานวิจัยที่เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบผสม (โดยใช้ชุดการสอน) กับการสอนตามปกติ

งานวิจัย	d_r
1	1.431
2	1.387
3	0.687
4	2.108
5	1.518
6	0.865
$\bar{d}_r$	1.339
S_d^2	0.203

จากตารางที่ 9 พบว่า วิธีการสอนแบบผสม (โดยใช้ชุดการสอน) ทำให้ผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติ โดยมีค่าเฉลี่ยของขนาดของผลเท่ากับ 1.339 ความแปรปรวนเท่ากับ 0.203 หมายความว่า การสอนโดยใช้ชุดการสอนทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติเท่ากับ 1.339 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน รวมระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

3.4 ผลการสังเคราะห์งานวิจัยที่เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธีการสอนแบบผสม (โดยใช้ชุดการสอน) กับการสอนตามปกติ แสดงในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 แสดงค่าขนาดของผล ค่าเฉลี่ยของขนาดของผลและความแปรปรวนของขนาดของผลของงานวิจัย ที่เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการสอนแบบผสม (โดยใช้ชุดการสอน) กับการสอนตามปกติ

งานวิจัย	d_x
1	2.462
2	1.563
3	1.217
4	2.223
5	1.250
$\bar{d}_x$	1.540
S_d^2	0.393

จากตารางที่ 12 พบว่า การสอนแบบผสม (โดยใช้ชุดการสอน) ทำให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าการสอนตามปกติ โดยมีค่าเฉลี่ยขนาดของผลเท่ากับ 1.540 ความแปรปรวนเท่ากับ 0.393 หมายความว่า วิธีการสอนแบบผสม (โดยใช้ชุดการสอน) ทำให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าการสอนตามปกติเท่ากับ 1.540 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานร่วมระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

3.5 ผลการสังเคราะห์งานวิจัยที่เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบผสม (ยกเว้นชุดการสอน) กับการสอนตามปกติ แสดงในตารางที่ 13

ตารางที่ 13 แสดงค่าขนาดของผล ค่าเฉลี่ยของขนาดของผลและความแปรปรวนของขนาดของผลของงานวิจัยที่เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบผสม (ยกเว้นชุดการสอน) กับการสอนตามปกติ

งานวิจัย	d_T
1	1.625
2	0.030
3	0.537
4	0.578
5	1.533
$\bar{d}_T$	0.530
S_d^2	0.405

จากตารางที่ 13 พบว่า วิธีการสอนแบบผสม (ยกเว้นชุดการสอน) ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติ โดยมีค่าเฉลี่ยของขนาดของผลเท่ากับ 0.530 ความแปรปรวนเท่ากับ 0.405 หมายความว่า วิธีการสอนแบบผสม (ยกเว้นชุดการสอน) ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติเท่ากับ 0.530 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานร่วมระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

1.2 วิธีการสอนแบบใช้สื่อการเรียนการสอน

งานวิจัยที่จัดอยู่ในกลุ่มวิธีการสอนแบบใช้สื่อการเรียนการสอน ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่บทบาทการสอนทั้งหมด หรือเกือบทั้งหมดจะอยู่ที่สื่อการเรียนการสอน มีจำนวน 18 เล่ม ซึ่งศึกษาวิธีการสอน 10 วิธี ดังแสดงในตารางที่ 16 มีงานวิจัย 10 เล่ม ที่มีกลุ่มควบคุม ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองของงานวิจัยกลุ่มนี้ มีตั้งแต่ 9 ถึง 51 คาบ (เฉลี่ยประมาณ 21 คาบ) มีงานวิจัย 12 เล่ม ที่รายงานค่าประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนที่ผลิตตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งพบว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ทั้ง 12 เล่ม และมี 4 เล่ม ที่รายงานค่า Effective Index (E.I.) ซึ่งมีค่าตั้งแต่ .51-.71 ข้อค้นพบเกี่ยวกับวิธีการสอนแบบใช้สื่อการเรียนการสอนมีดังต่อไปนี้

1.2.1 วิธีการสอนแบบใช้สื่อการเรียนการสอนที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงกว่าการสอนตามปกติ ได้แก่

- 1) การใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติม/สื่อแบบเรียนเชิงวรรณกรรม
- 2) การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน/บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 3) การใช้บทเรียนแบบโปรแกรม
- 4) การใช้บทเรียนสำเร็จรูป
- 5) การใช้สไลด์จากโปรแกรมนำเสนอในคอมพิวเตอร์

ส่วนการใช้สื่อประสมโปรแกรม บทเรียนสไลด์-เทปการ์ตูน ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

1.2.2 วิธีการสอนแบบใช้สื่อการเรียนการสอนที่ทำให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนสูงกว่าการสอนตามปกติ ได้แก่

- 1) การใช้หนังสือการ์ตูนเพื่อเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 2) การใช้บทเรียนแบบโปรแกรม

นอกจากนี้ยังพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าการสอนตามปกติ การใช้สไลด์จากโปรแกรมนำเสนอในคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่าการสอนตามปกติ และการใช้สไลด์-เทป ที่มีสิ่งช่วยจัดมโนคติด้วยนั้น การให้สิ่งช่วยจัดมโนติก่อน จะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีที่สุด รองลงมาคือการให้ระหว่างใช้สไลด์ - เทป และยังพบอีกว่า การใช้สิ่งช่วยจัดมโนคติแบบเรื่องย่อ กับบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จะดีกว่าการใช้สิ่งช่วยจัดมโนคติแบบโครงเรื่อง

อภิปรายผล

1. ผลการวิเคราะห์ลักษณะทั่วไปของงานวิจัย ที่ศึกษาวิธีการสอนและรูปแบบการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ผู้วิจัยมีประเด็นอภิปรายดังนี้

1.1 ผลการวิเคราะห์ด้านจำนวนงานวิจัย ที่พิมพ์เผยแพร่ในแต่ละปีพบว่า งานวิจัยมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น ในช่วงปี พ.ศ. 2535-2541 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในปี พ.ศ. 2533 เริ่มใช้หลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533 ซึ่งหลักสูตรฉบับนี้เริ่มให้ความสำคัญกับการสอนเนื้อหาวิทยาศาสตร์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตมากขึ้น เห็นได้จากการอบรมครูเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ แยกออกมาต่างหากจากการสอนสังคมศึกษา นอกจากนั้นผลการประเมินของกรมวิชาการในปี พ.ศ. 2533 ที่พบว่า สมรรถนะในด้านความรู้ ความคิดในวิชาวิทยาศาสตร์ของเด็กระดับมัธยมศึกษาค่อนข้างต่ำ ซึ่งสาเหตุสำคัญประการหนึ่งย่อมเกิดจากคุณภาพของการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษานั้นเอง ทำให้มีการตื่นตัวเกี่ยวกับการพัฒนาคุณภาพในการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา และมีผู้สนใจศึกษาหาวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาเพิ่มขึ้น

1.2 เมื่อพิจารณาจำนวนงานวิจัยในช่วง 9 ปี ที่ผ่านมาจะเห็นได้ว่า มีจำนวนไม่มากเท่าที่ควร มีพิมพ์เผยแพร่เฉลี่ยเพียงปีละ 10 เล่มเท่านั้น และร้อยละ 90.30 (84 เล่ม) ของงานวิจัยเหล่านี้ เป็นวิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิต สาเหตุที่งานวิจัยระดับมหาบัณฑิต ยังมีการศึกษาด้านการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาค่อนข้างน้อย อาจเป็นเพราะผู้วิจัยยอมเลือกทำวิจัยในเนื้อหาที่ตนเองถนัดและมั่นใจ รวมทั้งอาจจะยังไม่มีแรงกระตุ้นและสนับสนุนมากพอจากสถาบันที่ผลิตที่จะทำให้นักศึกษาเหล่านั้นมีความสนใจและมั่นใจเพียงพอที่จะทำวิทยานิพนธ์ด้านวิทยาศาสตร์

1.3 ผลการวิเคราะห์ด้านระดับชั้นพบว่า กลุ่มตัวอย่างของงานวิจัยประมาณร้อยละ 88 เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย และไม่พบงานวิจัยที่ใช้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เป็นกลุ่มตัวอย่างเลย การที่ผู้วิจัยส่วนใหญ่เลือกนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายเป็นกลุ่มตัวอย่างนั้นอาจเป็นเพราะ นักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย มีความพร้อมมากกว่าทั้งด้านความสามารถในการอ่าน เขียน สื่อสาร และความสามารถในการปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองตามขั้นตอนที่กำหนด ซึ่งในการเรียนวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ ผู้เรียนต้องปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนในใบงานหรือบัตรกิจกรรม เมื่อค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ต้องบันทึกข้อมูลและนำเสนอหน้าชั้นเรียน ผู้วิจัยส่วนใหญ่จึงมั่นใจในกลุ่มตัวอย่างระดับประถมศึกษาตอนปลายมากกว่า อีก

(1 เล่ม) หรือนำ 2 รูปแบบการสอนมาใช้ให้เหมาะกับเนื้อหาแต่ละประเภท (5 เล่ม) ย่อมจะส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

2.4.3 มีงานวิจัย จำนวน 3 เล่ม ที่นำรูปแบบการสอน 2 รูปแบบมาใช้ในรูปชุดการสอน ซึ่งจะทำให้การนำรูปแบบการสอนเหล่านี้ไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เพราะจะได้ผ่านการทดลองใช้และปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของชุดการสอน

จากการวิเคราะห์วิธีการสอน (37 วิธี) และรูปแบบการเรียนการสอน (5 รูปแบบ) วิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาที่สังเคราะห์ได้จากการวิจัยครั้งนี้ ดังการอภิปรายข้างต้น จะเห็นได้ว่า ล้วนเป็นวิธีการสอน และรูปแบบการเรียนการสอนที่จะส่งผลต่อกระบวนการเรียนรู้ที่ยั่งยืนของผู้เรียนได้ทั้งสิ้น สามารถนำไปใช้ในการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ที่ยั่งยืนของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5 เนื่องจากไม่พบงานวิจัยที่ศึกษาวิธีการเรียนของผู้เรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา คณะผู้วิจัยจึงใช้การลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring) เกี่ยวกับวิธีการเรียนของผู้เรียน กล่าวคือ อาศัยการวิเคราะห์รายละเอียดของวิธีการสอนและรูปแบบการเรียนการสอน จากแบบสรุปรายงานการวิจัยที่เป็นประชากรทั้งหมด นวกับความรู้และประสบการณ์เดิมของคณะผู้วิจัย ลงความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการเรียนของผู้เรียน เมื่อได้รับการสอนด้วยวิธีการสอนแต่ละวิธี (รายละเอียดในภาคผนวก ค.) พบว่า:

2.5.1 วิธีการสอนแบบใช้กิจกรรมทั้ง 15 วิธี ทำให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง และเรียนจากเพื่อน และร้อยละ 20 (4 วิธี) ของวิธีการสอนแบบใช้กิจกรรมที่ผู้เรียนได้เรียนจากสิ่งแวดล้อม

2.5.2 วิธีการสอนแบบใช้สื่อการเรียนการสอนทั้ง 10 วิธี ทำให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง และร้อยละ 40 (4 วิธี) ของวิธีการสอนแบบใช้สื่อการเรียนการสอนที่ผู้เรียนได้เรียนจากครู

2.5.3 วิธีการสอนแบบผสมทั้ง 12 วิธี ทำให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง ร้อยละ 33.33 (4 วิธี) ของวิธีการสอนแบบผสมที่ผู้เรียนได้เรียนจากครู ร้อยละ 83.33 (10 วิธี) ของวิธีการสอนแบบผสม ทำให้ผู้เรียนได้เรียนจากเพื่อน และร้อยละ 16.67 (2 วิธี) ของวิธีการสอนแบบผสม ทำให้ผู้เรียนได้เรียนจากสิ่งแวดล้อม

2.5.4 รูปแบบการเรียนการสอนทั้ง 5 รูปแบบ ทำให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง ร้อยละ 60 (3 รูปแบบ) ของรูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้เรียนได้เรียนจากครู และร้อยละ 80 (4 รูปแบบ) ของรูปแบบการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนได้เรียนจากเพื่อน

จะเห็นได้ว่า วิธีการสอนทั้ง 37 วิธี และรูปแบบการเรียนการสอนทั้ง 5 รูปแบบ ที่สังเคราะห์ได้จากการวิจัยครั้งนี้ ล้วนทำให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง ซึ่งจะเอื้อให้ผู้เรียน พัฒนาระบวนการคิด นำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ตลอดชีวิต และร้อยละ 69 (25 วิธี และ 4 รูปแบบ) ของวิธีการสอนและรูปแบบการเรียนการสอนเหล่านี้ ทำให้ผู้เรียนได้เรียนจากเพื่อน ซึ่งจะเอื้อให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์กับผู้อื่น มีักการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี รู้จักให้ความร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ ตลอดจนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถ ทำงานและดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา

1.1 การสังเคราะห์งานวิจัย พบว่า วิธีการสอนและรูปแบบการเรียนการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ที่ทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนคือ ได้ทั้งตัว ความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ อันจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถนำสิ่งที่ เกิดการเรียนรู้ ไปใช้เป็นเครื่องมือในการแสวงหาและพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง ตลอดชีวิตนั้น เป็นวิธีการสอนและรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง กล่าวคือ ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ด้วยการปฏิบัติกิจกรรม (ส่วนใหญ่เป็นกิจกรรมกลุ่ม) โดยกิจกรรม เหล่านั้นต้องเอื้อให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นพบความรู้ด้วยวิธี การทางวิทยาศาสตร์ โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทางในการค้นคว้า ตลอดจนคอยอำนวยความสะดวก และช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนมีปัญหา ซึ่งจะส่งผลต่อพัฒนาการด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนด้วย

1.2 การสังเคราะห์งานวิจัย พบว่า ไม่มีวิธีการสอนและรูปแบบการเรียนการสอน ใดดีที่สุดที่จะใช้สอนวิทยาศาสตร์ให้บรรลุได้ทุกจุดประสงค์ และไม่มีวิธีการสอนและรูปแบบการ เรียนการสอนใด ใช้ได้ดีที่สุดสำหรับนักเรียนทุกคน ดังนั้น ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์นอกจากจะ ต้องมีความรู้ในเนื้อหาและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดีแล้ว จำเป็นต้องมีความรู้และ ทักษะเกี่ยวกับวิธีการสอนและรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่หลากหลาย สามารถ เลือกใช้ให้เหมาะกับเนื้อหาวิชา ความสามารถของนักเรียน ตลอดจนวัตถุประสงค์ของการสอน ให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด

1.3 การสังเคราะห์งานวิจัย พบว่า บทบาทสำคัญของผู้สอนในการใช้วิธีการสอน และรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่หลากหลายเหล่านั้นคือ การชี้แนะแนวทางในการ

แสวงหาความรู้ของผู้เรียน ดังนั้น การใช้คำถามที่เหมาะสมและทันท่วงทีของผู้สอน ถือได้ว่าเป็นหัวใจของการสอนวิทยาศาสตร์ที่เดียว ครูวิทยาศาสตร์จึงต้องมีความรู้เกี่ยวกับประเภทของคำถาม ลักษณะของคำถามที่ดี ตลอดจนมีเทคนิคในการใช้คำถาม เพื่อให้สามารถใช้วิธีการสอนและรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ พัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพสูงสุด

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

2.1 จากการสังเคราะห์งานวิจัยครั้งนี้ ไม่พบงานวิจัยที่ศึกษาวิธีการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา จึงควรวิจัยเพื่อศึกษาวิธีการเรียน (ทั้งในและนอกห้องเรียน) ที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา เพื่อจะได้วิธีการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา นำไปพัฒนาเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ยั่งยืนของเด็กไทยต่อไป

2.2 ควรนำวิธีการสอน (37 วิธี) และรูปแบบการเรียนการสอน (5 รูปแบบ) ที่สังเคราะห์ได้จากงานวิจัยครั้งนี้ไปวิจัยแบบ Longitudinal Study เพื่อศึกษาผลการใช้วิธีสอนและรูปแบบการเรียนการสอนเหล่านี้ทั้งในแง่ผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาและพัฒนาการด้านกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ในแต่ละระดับชั้น

2.3 เนื่องจากการสังเคราะห์งานวิจัยเพื่อหาข้อสรุปของการค้นพบทั้งหลายนั้น ต้องอาศัยงานวิจัยที่ศึกษาเนื้อหาที่มีลักษณะเดียวกันเป็นจำนวนมากพอ ดังนั้น การวิจัยจึงไม่ควรมีข้อจำกัดที่จะต้องไม่ทำเหมือนหรือซ้ำกับของผู้อื่น เพราะวิธีการศึกษาของงานวิจัยอาจมีลักษณะเดียวกัน แต่เมื่อนำไปทดลองศึกษากับกลุ่มตัวอย่างใหม่ ก็อาจจะทำให้ได้ข้อค้นพบใหม่ซึ่งเหมือนหรือต่างจากเดิมก็ได้



ศิริยุภา พูลสุวรรณ. การวิเคราะห์ห่อภิมาณ การสร้างองค์ความรู้จากการวิจัย. เอกสาร
การประชุมเรื่อง เทคนิคการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลในการวิจัย. กรุงเทพ
มหานคร : กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ, 2541.

_____ . การศึกษาประสิทธิภาพของสื่อการสอนโดยวิธีวิเคราะห์ห่อภิมาณ.
ปริญญานิพนธ์การศึกษาคณะศึกษบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2530.

สมชัย ไกมล และคณะ. การสร้างชุดการสอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สำหรับครู.
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2525.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8
(พุทธศักราช 2540 - 2544). กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์อรรถพลการพิมพ์, มปป.

สุพัฒน์ สุกมลสันต์. การอภิวิเคราะห์งานวิจัย. ข่าวสารวิจัยการศึกษา 11 (1) 2530.

สุภาสินี สุกธีระ. ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เอกสารประกอบคำบรรยายวิชาการสอน
วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2538.
(อัดสำเนา)

_____ . ทำไมต้องสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา เอกสารประกอบคำ
บรรยายวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2538. (อัดสำเนา)

_____ , และคณะ. ทิศทางในการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
โลยีศึกษาของประเทศไทยสำหรับต้นศตวรรษที่ 21 : ระดับประถมศึกษา
เอกสารการประชุมวิชาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษา ครั้งที่ 4
(วทศ.4). กรุงเทพมหานคร : ชมรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษา สมาคม
การศึกษาแห่งประเทศไทย, 2533.

สุรศักดิ์ หลามมาลา. แนะนำวิธีการวิจัย Meta Analysis. ข่าวสารวิจัยการศึกษา 9 (4).
2529.

รายงานวิจัยและวิทยานิพนธ์ที่นำมาสังเคราะห์

1. กรกฎ แจ่มจันทร์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนแบบซินติเคทและแบบกิจกรรมกลุ่มสร้างคุณภาพ. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา, 2540.
2. กฤษฎา ปัตเตย์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง พลังงานและสารเคมี ระหว่างนักเรียนที่ได้รับและนักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึกกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2538.
3. เกษร ใช้บางยาง. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยวิธีสอนแบบแก้ปัญหากับการสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2538.
4. โกศล ศรีโคตร. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง แสง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนกับการสอนตามปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2540.
5. เกรือวัลย์ พิงสุรินทร์. การสร้างชุดการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา, 2541.

13. ดุสิต ชวมนันท. การพัฒนาชุดสื่อประสมโปรแกรมกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง อวกาศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2536.
14. เดือนใจ รักษาพงษ์. การศึกษาค่าขนาดผลของการสอนวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบ เพลงสงบ - สืบเสาะ - สร้างสรรค์ เรื่องพืชและสัตว์ในชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535.
15. ถนอมจิต ปิ่นกันทา. พฤติกรรมการทำงานและความสามารถในการแก้ปัญหาของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่4ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการ 9 ชั้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2538.
16. ทวีศักดิ์ ไชยมาโย. การทดลองใช้แผนการสอนที่เน้นการฝึกทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. สำนักงานการ ประถมศึกษาจังหวัดนครพนม, 2537.
17. ทวีศักดิ์ ไชยมาโย. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้เรื่อง ความร้อนและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ชุดการสอน. สำนักงานการ ประถมศึกษาจังหวัดนครพนม, 2540.
18. ทศนา ประสานศรี. การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเรื่อง สัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยบทเรียนแบบโปรแกรมกับการ สอนตามปกติ. สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดนครพนม, 2537.
19. ทศนีย์ มุ่งหามณี. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการ วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบ เสาะหาความรู้กับการสอนตามปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา, 2537.

32. บังอร นิลฉวี. การสร้างชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา, 2539.
33. บำรุง อำภา. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เรื่องแสงในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. โดยใช้ชุดการสอนกับการสอนตามปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา, 2536.
34. บุญรุ่ง วัชรจักร. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง สิ่งมีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบเรียนสำเร็จรูปกับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา, 2540.
35. เบญจมาพร กาสมณี. การสร้างชุดการสอนวิทยาศาสตร์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นสื่อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2536.
36. เบญจวรรณ พูลสิน. การศึกษาผลของชุดกิจกรรมเสริมหลักสูตรเนื้อหาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา, 2540.
37. ประดิษฐ์ เกษมสินธุ์. การสร้างสื่อประสมสำหรับการเรียนการสอน เรื่อง การอนุรักษ์และพัฒนาแหล่งน้ำ ตามโครงการอีสานเขียว สำหรับนักเรียนประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2534.
38. ประทีป มีเสน. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537.

20. ทศนีย์ เสรีพุททะณะ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้ใช้ชุดการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการ 9 ประการและการสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2538.
21. เทียน ปลื้มกมล. การเปรียบเทียบเจตคติ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนชนบทที่ห่างไกล โดยใช้สไลด์ - เทป และการเรียนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2533.
22. ธวัชชัย หินเมืองเก่า. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง ตัวเรา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนกับการสอนตามปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2537.
23. ธาณี มานะกล้า. คู่มือจัดกิจกรรมการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้น ป. 2. สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสุล, 2537.
24. ชีวะ ผดุงศักดิ์ชยกุล. การศึกษาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง สิ่งแวดล้อมทางกายภาพชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา, 2535.
25. ชีวะกุล ลำแดงเดช. การสร้างบทเรียนสไลด์เทปการ์ตูนเรื่อง การอนุรักษ์น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา, 2538.
26. นิตยา ภูมิไชยา. ผลการสอนโดยใช้กิจกรรมสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของ

45. พัชร ภัทรมุต. การสร้างบทเรียนโปรแกรม เรื่อง สัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2533.
46. พิมพ์ อุทิศ. ผลการใช้ชุดฝึกสมรรถภาพด้านกระบวนการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2538.
47. พิมพ์ วัฒนานนท์. การปรับแผนการสอนเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์เนื้อหาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2539.
48. พิสมัย แทนหลาบ. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง พลังงานและสารเคมี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยการใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์กับการสอนตามปกติ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2541.
49. เพ็ญพรรณ ศรีสายพร. การสร้างชุดการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง สารเคมี สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา, 2538.
50. เพ็ญศรี เบ้าทอง. ผลของการเล่นของเล่นและเกมทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กระดับประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2537.
51. เพลินพิศ กอบตระกูล. การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง การอนุรักษ์สัตว์น้ำ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา, 2539.
52. เพียรจิต พันธุ์โอภาส. การสร้างแผนการสอนที่มีประสิทธิภาพกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยย่อยที่ 2 สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ เรื่อง น้ำ ชั้น

72. สมจิตร ศรีตะ. ผลของวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดพัทลุง. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2539.
73. สมพร จันทร์มณี. การพัฒนาทปฏิบัติการการศึกษาสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา, 2540.
74. สมภาร จ้อยทอง. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สมรรถภาพความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ชุดการสอนกับการสอนแบบปกติ. สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดอ่างทอง, 2540.
75. สานิตย์ โลหะ. การใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2539.
76. สุดารัตน์ สิทธิประเสริฐ. การสร้างชุดการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา, 2540.
77. สุรินทร์ เมฆประยูร. การศึกษาเปรียบเทียบความคิดรวบยอดและความคงจำของความคิดรวบยอดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต โดยใช้กระบวนการสอนแบบเสนอสิ่งเร้า-ถาม-ทดลอง-สรุป กับกระบวนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2538.
78. สุดสงวน พินหานาม. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ของนักเรียนชั้นประถม

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2539.

86. อรรถพล คิตชัย. ผลของสิ่งช่วยจัดมโนภาพก่อนการสอนบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องดวงดาว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2539.
87. อัชนี ศรีสุแล. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ระหว่างการสอนโดยใช้สไลด์ จากโปรแกรมนำเสนอในคอมพิวเตอร์และวิธีสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2541.
88. อัปสร มณีรุ่ง. การทดลองใช้การ์ตูนเพื่อสร้างเสริมและพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนเทศบาล จังหวัดพิษณุโลก. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2536.
89. อัมพร ยงษ์พานิช. การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านเขามะกา จังหวัดปราจีนบุรี. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2536.
90. อาสา คัมภีรา. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง ความดันและสารเคมี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยใช้ชุดการสอนกับการสอนตามปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2537.
91. อาคม ชุ่มด้วง. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้ในกลุ่มสร้าง

เสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง พิชและสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยใช้ชุดการสอนกับการสอนตามปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2539.

92. เอมอร บุษามพจารย์. ผลของการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการคิดแบบเอนกนัยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.
93. อุไร ทองกลาง. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง สารเคมี จักรวาล และอวกาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนโดยใช้ชุดการสอนกับการสอนตามปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2539.



ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล และผลการวิจัย

1. สถิติวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 สถิติพื้นฐาน

- | | |
|-----------------------------------|---|
| ☐ ร้อยละ | ☐ ค่าเฉลี่ย |
| ☐ มัชฌิมฐาน | ☐ ฐานนิยม |
| ☐ พิสัย | ☐ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
| ☐ ความแปรปรวน | ☐ อื่น ๆ (ระบุ)..... |

1.2 สถิติอ้างอิง

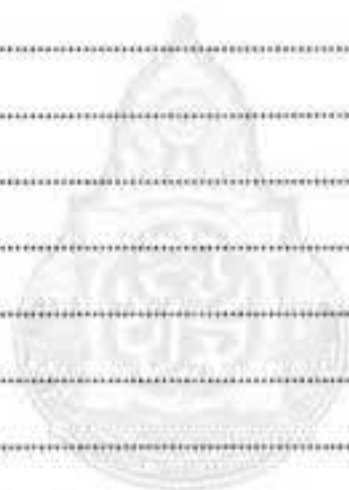
- | | |
|---|---------------------------------------|
| ☐ Z - test | ☐ t - test |
| ☐ ANOVA | ☐ ANCOVA |
| ☐ MANOVA | ☐ Correlation |
| ☐ Multiple Regression | ☐ χ^2 - test |
| ☐ อื่น ๆ (ระบุ)..... | |

2. ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์

2.1 กรณีงานวิจัยเชิงสำรวจ/เชิงทดลอง

ตัวแปรตาม	ค่าสถิติที่ใช้		ค่าสถิติทดสอบ	หมายเหตุ
	$\bar{X}$	(S.D)		
ตัวที่ 1 ชื่อ				
กลุ่มทดลอง 1				
กลุ่มควบคุม				
กลุ่มทดลอง 2				
กลุ่มควบคุม				
กลุ่มทดลอง 3				
กลุ่มควบคุม				

3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย



ตารางผนวกที่ 3 แสดงวิธีการสอนแบบใช้กิจกรรม จำแนกตามวิธีการเรียน

วิธีการสอนแบบใช้กิจกรรม	วิธี การเรียน ด้วยตนเอง	วิธี การเรียน จากครู	วิธี การเรียน จากเพื่อน	วิธี การเรียน จาก สิ่งแวดล้อม
1. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้	✓		✓	
2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	✓		✓	
3. การใช้แผนการสอน/ชุดกิจกรรมที่เน้น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	✓		✓	
4. การสอนที่เน้นทักษะ กระบวนการ 9 ขั้น	✓		✓	
5. การสอนแบบซินติเคทและ การสอนแบบกลุ่มสร้างคุณภาพ	✓		✓	
6. การสอนวิทยาศาสตร์อย่างสร้างสรรค์	✓		✓	
7. การสอนแบบโครงการ	✓		✓	✓
8. การใช้โครงงานวิทยาศาสตร์	✓		✓	✓
9. การใช้วิธีการสร้างความรู้ร่วมกัน	✓		✓	
10. การใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์	✓		✓	
11. การใช้ชุดฝึกสมรรถภาพ ด้านกระบวนการแก้ปัญหา	✓		✓	
12. การใช้แผนการสอนเพื่อส่งเสริม ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์	✓		✓	
13. การใช้ชุดฝึกกิจกรรมเพื่อส่งเสริม ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์	✓		✓	

ตารางผนวกที่ 5 แสดงวิธีการสอนแบบผสม จำแนกตามวิธีการสอน

วิธีการสอนแบบผสม	วิธี การเรียนรู้ ด้วยตนเอง	วิธี การเรียนรู้ จากครู	วิธี การเรียนรู้ จากเพื่อน	วิธี การเรียนรู้ จาก สิ่งแวดล้อม
1. การใช้ชุดการสอน (แบบกิจกรรม)	✓		✓	
2. การใช้ชุดกิจกรรมเสริม ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	✓		✓	
3. การใช้เกมทางวิทยาศาสตร์	✓	✓	✓	
4. การใช้คู่มือ/แผนการสอนฝึกทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	✓		✓	
5. การใช้เครื่องเล่นเชิงวิทยาศาสตร์	✓		✓	
6. การใช้เกมและของเล่นทางวิทยาศาสตร์	✓		✓	
7. บทปฏิบัติการ	✓		✓	
8. การใช้เพลง	✓	✓	✓	
9. การใช้หนังสือการ์ตูน	✓	✓		
10. การใช้สไลด์	✓	✓		
11. การใช้กรณีศึกษา	✓		✓	✓
12. การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถ ในการประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์	✓		✓	✓
รวม	12	4	10	2
ร้อยละของวิธีการสอน	100	33.33	83.33	16.67

คณะผู้ดำเนินการวิจัย

ที่ปรึกษา

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1. อธิบดีกรมวิชาการ | |
| 2. รองอธิบดีกรมวิชาการ | |
| 3. รองศาสตราจารย์วิชัย วงษ์ใหญ่ | คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 4. นางสาวอรุณศรี อนันตรศิริชัย | ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านวิจัยทางการศึกษา
กรมวิชาการ |

ผู้รับผิดชอบโครงการ

กลุ่มวิจัยและประเมินผลคุณภาพการจัดการศึกษา

- | | |
|------------------|------------|
| 1. นางสาวศรีสมร | พุ่มสะอาด |
| 2. นางพิกุล | สีหาพงษ์ |
| 3. นางศกุนตลา | สุขสมัย |
| 4. นางพุทธชาติ | ทองกร |
| 5. นางสาวจรรยา | แจบไธสง |
| 6. นางปรานี | คุ้มตลอด |
| 7. นางสาวพัทธยา | สุพรรณพงศ์ |
| 8. นางสาวศุภวรรณ | เจริญสุข |

