

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสร้างลำดับชั้นเนื้อหาวิชาจากการวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง "จำนวนเต็ม" ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

#### กลุ่มตัวอย่างประชากร

กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2525 จากโรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งกลุ่มโรงเรียนโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น โดยสุ่มโรงเรียนที่สังกัดทบวงมหาวิทยาลัยมา 1 โรงเรียน โรงเรียนที่สังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชนมา 4 โรงเรียน และโรงเรียนที่สังกัดกรมสามัญศึกษามา 4 โรงเรียน ได้จำนวนทั้งสิ้น 9 โรงเรียน แล้วสุ่มตัวอย่างห้องเรียนจากโรงเรียนที่สุ่มได้ข้างต้น โดยการสุ่มแบบง่าย ซึ่งจะสุ่มโรงเรียนละ 1 ห้องเรียน สุ่มได้ทั้งสิ้น 9 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 396 คน เป็นชาย 221 คน และเป็นหญิง 175 คน

#### วิธีดำเนินการวิจัย

1. สร้างลำดับชั้นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียน เรื่อง "จำนวนเต็ม" ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ของมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ศึกษาเนื้อหาแบบเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และศึกษาทฤษฎีการเรียนการสอน หลักทางจิตวิทยา หลักการสอนต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ เป็นข้อมูลในการสร้างลำดับชั้นเนื้อหาวิชา แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน ตรวจสอบเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข
2. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนเพื่อใช้ในการตรวจสอบความรอบรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง "จำนวนเต็ม" เป็นแบบเลือกตอบชนิดสี่ตัวเลือกโดยที่แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนนี้สร้างขึ้นตามลำดับชั้นเนื้อหาวิชา ลำดับชั้นละ 3 ข้อ ใช้เกณฑ์คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ 2 ใน 3 ข้อหรือร้อยละ 67 ถือว่าผู้เรียนมีความรอบรู้ทางการเรียนในลำดับชั้น

นั้น ๆ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาในแบบทดสอบ ส่งนำแบบทดสอบไปทดลองสอบครั้งที่ 1 เพื่อวิเคราะห์ความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก นำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองสอบครั้งที่ 2 เพื่อหาคุณภาพ ได้ค่าความยากง่ายเป็น 0.50-1.00 ค่าอำนาจจำแนก 0.00-0.67 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดเท่ากับ 3.457 และค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตามแบบทดสอบถึง เกณฑ์เท่ากับ .998

3. นำแบบทดสอบวินิจฉัยการเขียนที่วิเคราะห์คุณภาพเรียบร้อยแล้วไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างประชากรที่เลือกไว้จำนวน 396 คน

4. นำผลจากการวิเคราะห์หาค่าสถิติเรียงลำดับชั้นเนื้อหาวิชา แล้วนำไปเปรียบเทียบกับลำดับชั้นเนื้อหาวิชาเดิม ในกรณีที่พบความแตกต่างในการเรียงลำดับชั้น จะนำหลักเหตุผลตามลักษณะวิชาและหลักการล่อนมาประกอบการพิจารณาว่า ควรจะเลือกเอาการเรียงลำดับแบบใดจึงจะเหมาะสมที่สุด

5. นำคำตอบของแบบทดสอบวินิจฉัยการเขียนมาวิเคราะห์ข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง "จำนวนเต็ม" ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

#### สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยคือลำดับชั้นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง "จำนวนเต็ม" ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งสร้างจากการวินิจฉัยการเขียน ปรากฏว่าได้ลำดับชั้นเนื้อหาวิชาที่แบ่งเป็นตอนใหญ่ ๆ ได้ 5 ตอน ซึ่งประกอบด้วยลำดับชั้นเนื้อหาวิชาทั้งหมด 34 ลำดับชั้น ได้แก่

ตอน ความรู้พื้นฐาน	ประกอบด้วย	7 ลำดับชั้น
ตอน การบวกจำนวนเต็ม	ประกอบด้วย	7 ลำดับชั้น
ตอน การลบจำนวนเต็ม	ประกอบด้วย	5 ลำดับชั้น
ตอน การคูณจำนวนเต็ม	ประกอบด้วย	9 ลำดับชั้น
ตอน การหารจำนวนเต็ม	ประกอบด้วย	6 ลำดับชั้น

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังค้นพบข้อบกพร่องที่ได้จากการวิเคราะห์คำตอบของแบบทดสอบวินิจฉัยการเขียนเรื่อง "จำนวนเต็ม" ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยนำกล่าวสรุปเป็นตอน ๆ ได้ดังนี้

1. ความรู้พื้นฐาน ปรากฏว่านักเรียนส่วนใหญ่มีข้อบกพร่องในลำดับแรก ได้แก่ ไม่เข้าใจการเขียนจำนวนเต็มบวกลงบนเส้นจำนวน คิดเป็นร้อยละ 30.30 อันดับรองลงไป ได้แก่ ไม่เข้าใจแนวคิดเรื่องค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเต็ม คิดเป็นร้อยละ 29.97
2. การบวกจำนวนเต็ม ปรากฏว่านักเรียนมีข้อบกพร่องมากที่สุดได้แก่ ไม่เข้าใจแนวคิดเรื่องคุณสมบัติการสลับที่สำหรับการบวก คิดเป็นร้อยละ 27.27
3. การลบจำนวนเต็ม ปรากฏว่านักเรียนส่วนใหญ่มีข้อบกพร่องในลำดับแรก ได้แก่ ไม่เข้าใจแนวคิดเรื่องจำนวนเต็มบวก - จำนวนเต็มลบ คิดเป็นร้อยละ 49.49 อันดับรองลงไป ได้แก่ ไม่เข้าใจแนวคิดเรื่องจำนวนเต็มลบ - จำนวนเต็มบวก คิดเป็นร้อยละ 49.24
4. การคูณจำนวนเต็ม ปรากฏว่านักเรียนส่วนใหญ่มีข้อบกพร่องในลำดับแรกได้แก่ ไม่เข้าใจแนวคิดเรื่องคุณสมบัติการกระจาย คิดเป็นร้อยละ 34.85 อันดับรองลงไป ได้แก่ ไม่เข้าใจแนวคิดเรื่องคุณสมบัติของศูนย์เกี่ยวกับการคูณ 30.81
5. การหารจำนวนเต็ม ปรากฏว่านักเรียนส่วนใหญ่มีข้อบกพร่องในลำดับแรกได้แก่ ไม่เข้าใจแนวคิดเรื่องคุณสมบัติของศูนย์เกี่ยวกับการหาร คิดเป็นร้อยละ 63.13 อันดับรองลงไป ได้แก่ ไม่เข้าใจแนวคิดการหารจำนวนเต็มบวกที่มีตัวตั้งเป็นตัวแปร คิดเป็นร้อยละ 43.18

#### การอภิปรายผล

จากการนำผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว มาจัดเรียงลำดับชั้นเนื้อหาวิชาใหม่แล้วนำมาเปรียบเทียบกับลำดับชั้นเนื้อหาวิชาเดิม จะพบว่าลำดับชั้นที่อยู่ล่างสุดของทุกตอนเมื่อจัดเรียงลำดับชั้นเนื้อหาวิชาใหม่ ก็ยังคงเป็นลำดับชั้นที่อยู่ล่างสุดของทุกตอนเหมือนเดิม แสดงว่าลำดับชั้นที่อยู่ล่างสุด เป็นลำดับชั้นที่ง่ายที่สุดของการเรียนรู้ในแต่ละตอน จึงเหมาะสมสำหรับเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ลำดับชั้นอื่น ๆ ที่สูงขึ้นไปของแต่ละตอน ส่วนลำดับชั้นอื่น ๆ มีการสลับที่ลำดับชั้นกันบ้าง ซึ่งผลปรากฏว่ามี 2 ตอนได้แก่ตอนการลบจำนวนเต็มกับตอนการคูณจำนวนเต็มเมื่อจัดเรียงลำดับชั้นเนื้อหาวิชาใหม่แล้ว ได้การจัดเรียงลำดับชั้นที่ไม่เหมือนกับลำดับชั้นเนื้อหาวิชาเดิม แต่จากการนำผลสังเกตผลตามลักษณะวิชาและหลักการสอนมาพิจารณาประกอบ ปรากฏว่าลำดับชั้นเนื้อหาวิชาที่จัดเรียงใหม่จัดเรียงได้เหมาะสมแล้ว และมี 2 ตอนได้แก่ตอนความรู้พื้นฐานกับตอนการบวกจำนวนเต็ม เมื่อจัดเรียงลำดับชั้นเนื้อหาวิชาใหม่แล้ว ได้การจัด



เรียงลำดับชั้นที่ไม่เหมือนกับลำดับชั้นเนื้อหาวิชาเดิม เมื่อนำหลักเหตุผลตามลักษณะวิชาและหลักการสอนมาพิจารณาประกอบ ปรากฏว่าการเรียงลำดับชั้นยังไม่เหมาะสม จึงปรับลำดับชั้นเนื้อหาวิชาใหม่ให้เหมาะสมตามหลักดังกล่าว ซึ่งปรากฏว่าตอนความรู้พื้นฐาน เมื่อปรับแล้วจะได้การเรียงลำดับชั้นเป็นแบบลำดับชั้นเนื้อหาวิชาเดิม ส่วนตอนการบวกจำนวนเต็มได้การสัดเรียงลำดับชั้นใหม่ที่ไม่เหมือนลำดับชั้นเนื้อหาวิชาเดิมและลำดับชั้นเนื้อหาวิชาที่เรียงใหม่ นอกจากนี้มี 1 ตอนได้แก่ตอนการหารจำนวนเต็ม เมื่อสัดเรียงลำดับชั้นเนื้อหาวิชาใหม่แล้วปรากฏว่าทุก ๆ ลำดับชั้นสัดเรียงเหมือนลำดับชั้นเนื้อหาวิชาเดิม

การสร้างลำดับชั้นเนื้อหาวิชาที่มีประสิทธิภาพมีอยู่หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างลำดับชั้นเนื้อหาวิชาขึ้นจากการวิจัยการเรียน เพราะผลจากการวิจัยการเรียนช่วยให้ผู้สอนทราบระดับความยากของเรื่องต่าง ๆ ที่เรียน สิ่งที่น่าจะนำเนื้อหามาเรียงลำดับตามความยากง่ายได้ แต่เนื่องจากจากการวิจัยการเรียนที่นำมาใช้ในครั้งนี้อย่างไรก็ตามไม่ได้มีการควบคุมด้านการสอน จึงทำให้มีตัวแปรต่าง ๆ มากมายเกี่ยวข้องอยู่มาก ผู้วิจัยจึงปรับปรุงด้วยการนำหลักเหตุผลตามลักษณะวิชาและหลักการสอนมาพิจารณาประกอบ นอกจากนี้ลำดับชั้นเนื้อหาวิชาที่สร้างขึ้นยังได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว สิ่งน่าจะได้จากการพิจารณาว่าเป็นลำดับชั้นที่เหมาะสมวิธีหนึ่ง

ลำดับชั้นเนื้อหาวิชาที่ได้จากการวิจัยสิ่งมีประโยชน์อย่างยิ่งในการนำไปใช้ปรับปรุงลำดับชั้นเนื้อหาวิชาในการสอนคณิตศาสตร์ ปรับปรุงลำดับชั้นของเนื้อหาในรูปแบบเรียนหรือนำไปใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวิจัยการเรียน

ส่วนข้อบกพร่องที่ได้จากการวิเคราะห์คำตอบของแบบทดสอบวิจัยการเรียน พบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับการวิเคราะห์ข้อบกพร่องในการเรียน เรื่องการบวก ลบ คูณ และหาร ของนักเรียนเกรด 8 ของบัสเวลล์และจอห์น (Buswell and John 1926 : 138-140) และแบลร์ (Blair 1964 : 229) มีดังนี้คือ ข้อบกพร่องในการสังเกต การทดเลขผิด การบวกเลขผิด ผิดพลัดเมื่อลบด้วยศูนย์ ผิดพลัดเมื่อใช้ศูนย์เป็นตัวคูณ หรือใช้ศูนย์เป็นตัวตั้ง โดยเฉพาะข้อบกพร่องที่เกี่ยวกับคุณสมบัติของศูนย์เกี่ยวกับการลบ คูณ และหาร พบว่ามีค่อนข้างมาก คิดเป็นร้อยละ 31.06 30.81 และ 63.13 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่มักยังไม่รอบรู้ในเรื่องคุณสมบัติของศูนย์ ดังนั้นผู้สอนจึงควรตระหนักและเน้นใน

การสอนเรื่องนี้ให้มากยิ่งขึ้น เพราะเรื่องคุณสมบัติของศูนย์นี้ต้องใช้เป็นพื้นฐานในการเรียน  
คณิตศาสตร์ระดับสูงขึ้นไปอีกด้วย



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

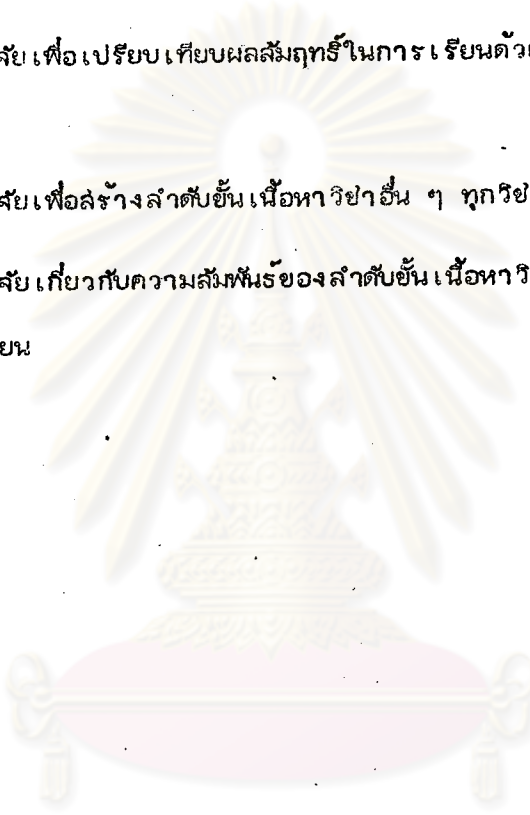


### ข้อเสนอแนะ

1. การใช้ลำดับชั้นเนื้อหาวิชาใดในการสอนควรใช้ควบคู่กับสิ่ง เชบของลำดับชั้นเนื้อหาวิชานั้น เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
2. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนเรื่องใด ควรสร้างตามลำดับชั้นเนื้อหาวิชาของเรื่องนั้น
3. การใช้แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนที่สร้างเรียงตามลำดับชั้นเนื้อหาวิชาใด ควรใช้ทดสอบกับนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ตามลำดับชั้นเนื้อหาวิชานั้น ๆ
4. การทดสอบนักเรียนด้วยแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนไม่ควรจำกัดเวลาที่ใช้ในการทดสอบ เพื่อให้นักเรียนได้มีเวลาทำข้อสอบอย่างเต็มความสามารถ แต่บางครั้งจำเป็นต้องจำกัดเวลาเพื่อความสะดวกในการคุมสอบ ถ้าจำเป็นจะต้องจำกัดเวลาในการสอบก็ควรให้เวลาในการสอบมากพอสมควร เพื่อให้ให้นักเรียนได้ทำข้อสอบทุก ๆ ข้ออย่างเต็มความสามารถ
5. การทดสอบนักเรียนด้วยแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนควรจะทำการทดสอบหลังจากการเรียนรู้อะไรที่จะทดสอบจบทันที หรือทดสอบก่อนที่จะเรียนรู้ในเรื่องต่อไป ไม่ควรทิ้งช่วงหลังจากเรียนจบไปแล้วนานเกินไป เพราะจะทำให้มีปัญหาในการเรียนรู้เรื่องต่อไปด้วยถ้าผู้เรียนยังมีข้อบกพร่องในการเรียนจากเรื่องก่อน ๆ
6. ในการทดสอบนักเรียนด้วยแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียน ควรบอกให้นักเรียนทราบถึงจุดประสงค์ในการสอบ เพื่อให้ให้นักเรียนเห็นความสำคัญและประโยชน์ที่นักเรียนจะได้รับจากการทดสอบ ซึ่งทำให้นักเรียนพยายามทำข้อสอบอย่างเต็มความสามารถ นั่นคือไม่เตา ไม่อึกเขยจคิด และไม่ลอกเพื่อน ๆ
7. ผู้สอนทุกคนควรพยายามสร้างลำดับชั้นเนื้อหาวิชาที่ต้องสอนด้วยตนเอง เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนการสอน ตัวผู้เรียน และโรงเรียน ซึ่งจะทำให้ประสิทธิภาพการเรียนการสอนดีขึ้น ไม่ควรสอนตามลำดับชั้นเนื้อหาวิชาตามตำราหรือแบบเรียนเพียงเล่มเดียว
8. ผู้สอนควรวิเคราะห์ข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนได้ เพื่อช่วยเหลือนักเรียนด้วยการสอนซ่อมเสริมให้ตรงกับข้อบกพร่องของนักเรียน

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยอื่น ๆ

1. ควรมีการวิจัยเพื่อสร้างลำดับชั้นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอื่น ๆ ทุก ๆ เรื่อง และทุก ๆ ระดับชั้น
2. ควรมีการวิจัย การสร้างลำดับชั้นเนื้อหาวิชาหลาย ๆ ชุดในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง
3. ควรมีการวิจัย เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนด้วยลำดับชั้นเนื้อหาวิชาที่ต่าง ๆ กัน
4. ควรมีการวิจัยเพื่อสร้างลำดับชั้นเนื้อหาวิชาอื่น ๆ ทุกวิชา ทุกระดับชั้น
5. ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของลำดับชั้นเนื้อหาวิชา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่างกันของนักเรียน



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย