

ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน
เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สารนิพนธ์
ของ
ทิพย์วรรณ สุวรรณี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
พฤษภาคม 2549

ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน
เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สารนิพนธ์
ของ
ทิพย์วรรณ สุวรรณี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
พฤษภาคม 2549

ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน
เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สารนิพนธ์
ของ
ทิพย์วรรณ สุวรรณี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา

พฤษภาคม 2549

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการ
สอบ ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ ภายใต้สิ่งแวดล้อม
ในชีวิตประจำวัน เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ของ ทิพย์วรรณ สุวรรณี ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์
(รองศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เศรษฐมณี)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)

วันที่ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2549

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ท่านได้เสียสละเวลาอันมีค่าให้คำปรึกษาแนะแนวทางในการจัดทำงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณไว้เป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ รองศาสตราจารย์ ดร. จีวีวรรณ เศวตมัลย์ รองศาสตราจารย์ ดร. ชามูวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล ศาสตราจารย์กิตติคุณยุพิน พิพิธกุล อาจารย์ชูลีพร สุภธีระ และอาจารย์ประสาท สอ้านวงศ์ ที่ช่วยกรุณาตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง และให้คำแนะนำในเรื่องแผนการจัดการเรียนรู้ ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล และแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการสถานศึกษา คุณครูปิยวรรณ ช่างกุดเวียน และคุณครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทุกท่าน ของโรงเรียนมัธยมด่านขุนทด ที่ได้อำนวยความสะดวกในการหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการสถานศึกษา คำรณ ภูมิโคกรักษ์ หัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ คุณครูและนักการภารโรงทุกท่าน ของโรงเรียนมัธยมประตู่พัฒนา ที่ได้สนับสนุนวัสดุ อุปกรณ์ ตลอดจนอำนวยความสะดวกในการทดลองในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 ของโรงเรียนมัธยมด่านขุนทด และโรงเรียนมัธยมประตู่พัฒนาทุกคน ที่ให้ความร่วมมือในการหาคุณภาพเครื่องมือและดำเนินการทดลองในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

ผู้วิจัยขออ้อมรำลึกพระคุณ คุณพ่อตรีมาส – คุณแม่วันเพลิน คล้ายเกตุ และร้อยเอกคมสันต์ สุวรรณ ที่ให้การสนับสนุนทั้งกำลังใจทรัพย์ กำลังกาย และกำลังใจที่ดีเยี่ยมตลอดระยะเวลาที่ศึกษาและทำงานวิจัย

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคน สาขาวิชาการมัธยมศึกษา (กลุ่มการสอนคณิตศาสตร์) ที่คอยช่วยเหลือ ส่งเสริม ติดตามให้งานวิจัยสำเร็จไปด้วยดี

ท้ายที่สุดคุณค่าและประโยชน์ของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา มารดา ครูอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิประสาทความรู้แก่ผู้วิจัย

ทิพย์วรรณ สุวรรณ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	3
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	3
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้	
ความหมายของชุดการเรียนรู้	8
ประเภทของชุดการเรียนรู้	11
องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้	14
จิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุดการเรียนรู้	18
ขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้	20
ประโยชน์ของชุดการเรียนรู้	23
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้	26
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล	
ความหมายของชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล	29
ลักษณะของชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล	30
ประโยชน์ของชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล	32
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล	33
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน	
ความหมายของสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน	35
ประเภทของสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน	36
ความหมายของสิ่งแวดล้อมศึกษา	38
คุณลักษณะของสิ่งแวดล้อมศึกษา	39
จุดมุ่งหมายของสิ่งแวดล้อมศึกษา	41
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม	42

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	
ความสำคัญของการให้เหตุผล.....	44
ความหมายของการให้เหตุผล.....	45
ประเภทของการให้เหตุผล.....	47
การทดสอบการให้เหตุผลแบบอุปมาอุปไมย อนุกรมภาพ และสรุปความ.....	48
แนวทางการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล.....	49
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผล.....	51
3 วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	55
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	55
เนื้อหาและระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	55
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	56
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	56
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	63
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	64
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	68
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	68
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	68
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	70
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	70
สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า.....	70
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	70
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	70
เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	71
ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	71
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	71

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 (ต่อ)	
วิธีดำเนินการทดลอง.....	72
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	72
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	72
อภิปรายผล.....	73
ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า.....	75
ข้อเสนอแนะ.....	76
บรรณานุกรม.....	77
ภาคผนวก.....	89
ภาคผนวก ก	90
ภาคผนวก ข	94
ภาคผนวก ค	97
ภาคผนวก ง	124
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์.....	126

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถ ในการให้เหตุผล.....	60
2 แบบแผนการทดลอง.....	63
3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผล ของนักเรียนก่อนและหลังการทดลอง.....	68
4 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลแบบเลือกตอบ จำนวน 15 ข้อ.....	91
5 ค่าความยาก (P_E) ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ.....	93
6 คะแนนวัดความสามารถในการให้เหตุผล ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง จำนวน 32 คน.....	95

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 องค์ประกอบที่สำคัญของชุดการเรียนรู้การสอน.....	17
2 คำอธิบายภาพประกอบลำดับขั้นของการคิด.....	45

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างคนซึ่งเป็นผลผลิตของระบบการศึกษาให้ปรับตัวและแก้ไขปัญหาที่มีความหลากหลายในสภาพการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว สามารถพัฒนาตนเอง ครอบครัว ชุมชน ตลอดจนประเทศชาติให้ก้าวหน้าไปอย่างพึงประสงค์ การจัดการศึกษาจึงควรเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 ซึ่งกล่าวว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ” (สำนักงานนโยบายและแผนการศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงศึกษาธิการ. 2542? : 12) ดังนั้นการจัดกระบวนการเรียนรู้จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรมทั้งของครูและนักเรียน กล่าวคือ จะต้องลดบทบาทของครูจากการเป็นผู้สอน ผู้บอกเล่า บรรยาย สาธิต มาเป็นผู้วางแผนจัดกิจกรรม เป็นผู้ชี้แนะ กระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ และกิจกรรมต่าง ๆ ที่ครูจัดขึ้นนี้จะต้องเน้นที่บทบาทของผู้เรียนตั้งแต่เริ่มต้น คือ ผู้เรียนเป็นผู้ร่วมวางแผนการเรียนรู้ ลงมือปฏิบัติ ศึกษา ค้นคว้า รวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย แล้วสรุปเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งมีการวัดผล ประเมินผล ที่เน้นการพัฒนา นักเรียนทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญาเป็นหลักซึ่งจะเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนั่นเอง (ดำริ บุญชู. 2546 : 23)

จากสภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ดังเห็นได้จากการประเมินคุณภาพทางการศึกษาของสำนักทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้ทำการประเมินผลสัมฤทธิ์นักเรียนประจำปีการศึกษา 2547 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 34.88 ลดลงจากปี 2546 ที่ค่าเฉลี่ยร้อยละ 34.99 (สำนักทดสอบทางการศึกษา. 2547 : 3) สาเหตุที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลดลงนั้นมิใช่ผู้เรียนแต่ฝ่ายเดียว องค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนย่อมทำให้เกิดปัญหาได้ทั้งสิ้น เช่น ผู้บริหาร ครูผู้สอน หลักสูตร สภาพแวดล้อมล้วนเป็นอุปสรรคใน การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาที่เกิดจากตัวครูผู้สอนนั้นสำคัญมาก ซึ่งครูผู้สอนจะได้ยินคำถามเหล่านี้เสมอ ๆ จากนักเรียน เช่น เรียนคณิตศาสตร์ไปทำไม คณิตศาสตร์มีประโยชน์อย่างไร นำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร (ยุพิน พิพิธกุล. 2539 : 3 – 8) วิชาคณิตศาสตร์นั้นเป็นวิชาที่เป็นนามธรรม เนื้อหาบางเรื่องยากเกินที่นักเรียนจะเข้าใจ ได้ง่าย และนักเรียนไม่รู้คุณค่าหรือประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ เพราะครูไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ที่เรียนในห้องเรียนไปสู่การ

ดำรงชีวิตประจำวันของผู้เรียนได้ นักเรียนรู้แต่เพียงว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีแต่ตัวเลข จะต้องใช้สูตร ใช้กฎเท่านั้นจึงจะเป็นวิชาคณิตศาสตร์ได้ ในการจัดการเรียนการสอนครูผู้สอนจึงมีบทบาทสำคัญมาก ดังนั้นครูจะต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการสอนให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคมด้วยการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม หาเทคนิควิธีการที่มีความหลากหลายมาปรับใช้ในการจัดสภาพการเรียนการสอนให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน โดยที่ครูผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยการนำเสนอกิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้เรียนประสบอยู่ในชีวิตประจำวัน (ปรมาภรณ์ อนุพันธ์. 2544 : 2) และนำเสนอการนำจากชีวิตจริงมาประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ นักเรียนได้ฝึกตัดสินใจและแก้ปัญหา จะช่วยให้บทเรียนน่าสนใจและมีความหมาย นักเรียนเห็นประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ (ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. 2542 : 159)

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นครูต้องเตรียมกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีลักษณะน่าสนใจ ทำทาย และสัมพันธ์กับเนื้อหาในบทเรียน ครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนซึ่งจะนำไปสู่การเรียนรู้ที่มีความหมายและนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน (สุลัดดา ลอยฟ้า. 2541 : 9 – 10) โดยต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดเนื้อหาสาระต้องสอดคล้องกับวุฒิภาวะ ความสนใจและความถนัดของผู้เรียน การจัดกิจกรรมควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนจากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติ ฝึกให้คิดวิเคราะห์ และต้องผสมผสานสาระเนื้อหา ตลอดจนปลูกฝังทักษะกระบวนการและคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยมที่ดีงาม ถูกต้องเหมาะสมแก่นักเรียน การให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยชุดกิจกรรมจะเป็นการช่วยส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ให้เกิดแก่ผู้เรียนได้ เนื่องจากผู้เรียนต้องลงมือปฏิบัติกิจกรรมทุกขั้นตอนด้วยตนเอง ผู้เรียนจะเกิดความรู้สึกว่าตนเองเป็นส่วนสำคัญทำให้เกิดกำลังใจและเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง (ลาวัลย์ พลกล้า. 2523 : 7 – 8) ครูควรช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมมาก ๆ ให้คิดมาก ๆ ค้นคว้ามาก ๆ อ่านมาก ๆ ฟังมาก ๆ ให้รู้จักสังเกตสิ่งแวดล้อม (ปราณี รามสูตร. 2528 : 83,211) โดยใช้ชุดการเรียนการสอนเป็นเครื่องมือช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความพยายามเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถ ความก้าวหน้าตามศักยภาพของตนเอง

ชุดการเรียนการสอนรายบุคคลจะเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถ ความสนใจ เวลา และโอกาสที่เหมาะสมของแต่ละคน และเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครู เนื่องจากต้องการความช่วยเหลือจากครูผู้สอนเพียงเล็กน้อยจะเป็นการลดภาระพร้อมกับช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครู (บุญเกื้อ คอระหาเวช. 2530 : 84) อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไปได้จนสุดขีดความสามารถ โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น อันเป็นการถูกต้องและยุติธรรมในการจัดการเรียนการสอน (วิชัย วงษ์ใหญ่. 2525 : 186) และช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เพิ่มความสามารถด้านความคิด ความมีเหตุผล ความพร้อมในการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ เชาวินปัญญาและการปรับตัวทางสังคมแก่ผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวีवास (Vivas. 1985 : 603) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบพัฒนาและประเมินค่าของการรับรู้ทางความคิด

โดยใช้ชุดการสอนรายบุคคลผลการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนด้วยชุดการสอนนั้นสามารถพัฒนาทักษะด้านความคิดสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ ซึ่งสอดคล้องกับสุภาพร บุญหนัก (2544 : 51) ได้ศึกษาวิจัยพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีแก้ปัญหาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนผลการวิจัยพบว่าชุดการเรียนคณิตศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล จะเห็นได้ว่าชุดการสอนรายบุคคลสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอดเวลาเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญและสามารถพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้ที่สามารถคิดอย่างมีเหตุผลและใช้เหตุผลในการคิดพิจารณาตัดสินใจได้

จากความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างชุดการเรียนรู้โดยสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการ การให้เหตุผล และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการไปใช้ในการเรียนรู้ สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้ชื่อว่า “ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” ซึ่งผลจากการวิจัยในครั้งนี้จะเป็นแนวทางหนึ่งสำหรับครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ให้เหมาะสมกับระดับสติปัญญาของนักเรียนต่อไป

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อสร้างชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล ระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลจากการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ทำให้ได้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลรายวิชาคณิตศาสตร์ ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์มาตรฐานการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการศึกษาสามารถใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน ปรับปรุง และพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมประตู่พัฒนา อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 63 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมประตู่พัฒนา อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ซึ่งได้จากวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน จากทั้งหมด 2 ห้องเรียน ซึ่งนักเรียนแต่ละห้องมีผลการเรียนไม่แตกต่างกัน เนื่องจากทางโรงเรียนได้จัดห้องเรียนแบบความสามารถของนักเรียน ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนมัธยมประตู่พัฒนา โดยสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ช่วงชั้นที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล ประกอบด้วยเนื้อหา ข้อความคาดการณ์ ประโยคเงื่อนไข บทกลับของประโยคเงื่อนไข และการให้เหตุผล

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ระยะที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ใช้เวลาทดลอง 12 ชั่วโมง โดยแบ่งเป็นการทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) 1 ชั่วโมง เวลาเรียน 10 ชั่วโมง การทดสอบหลังเรียน (Post – test) 1 ชั่วโมง

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่

ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. ตัวแปรตาม

ความสามารถในการให้เหตุผล

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **ชุดการเรียนรู้** หมายถึง การบูรณาการนวัตกรรมกับการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้แก่ผู้เรียน โดยผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติและสร้างองค์ความรู้จากกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามความสนใจ และความถนัดของตนเอง ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข ซึ่งเกิดจากผู้สอนคอยสร้างแรงจูงใจ มีการเสริมแรงและใช้กิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม หลากหลาย และสอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน

2. **ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์** หมายถึง นวัตกรรมทางการศึกษาที่สร้างขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามศักยภาพประกอบด้วย สื่อ อุปกรณ์ และกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมาบูรณาการเข้าด้วยกัน โดยสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย

- คู่มือการใช้ เป็นส่วนที่อธิบายรายละเอียดส่วนประกอบและวิธีการใช้
 - บัตรคำสั่ง จะชี้แจงรายละเอียดว่าผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างไร
 - บัตรกิจกรรม เป็นบัตรที่บอกให้นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ สิ่งที่มีในบัตรกิจกรรมคือ หัวข้อเรื่อง ระดับชั้น จุดประสงค์การเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอน กิจกรรม และเฉลยกิจกรรม
 - บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่บอกเนื้อหาทั้งหมดที่ต้องการเรียน สิ่งที่มีในบัตรเนื้อหาคือ หัวข้อเรื่อง สูตร นิยาม ตัวอย่าง
 - บัตรแบบฝึกหัด เป็นแบบฝึกหัดที่จัดทำไว้เพื่อให้ผู้เรียนหัดทำหลังจากที่ได้บัตรกิจกรรมและศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้ว ในบัตรแบบฝึกหัดนี้จะต้องทำบัตรเฉลยไว้ด้วย สิ่งที่มีในบัตรแบบฝึกหัดคือ หัวข้อเรื่อง สูตร นิยาม กฎที่ต้องการใช้ โจทย์แบบฝึกหัด และเฉลยแบบฝึกหัด
 - บัตรแบบทดสอบ เป็นข้อทดสอบตามเนื้อหาของแต่ละหน่วยย่อย
- มีเฉลย และข้อทดสอบหลังเรียน (Posttest) ไว้ด้วย

3. **สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน** หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเราซึ่งพบเห็นเป็นประจำทุก ๆ ที่ ทั้งสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต เห็นด้วยตาเปล่าและไม่เห็นด้วยตาเปล่า รวมทั้งสิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น โดยนำมาใช้สอนเพื่อให้สัมพันธ์กับเนื้อหา สามารถหาได้ง่าย ทั้งที่เป็นรูปธรรม และนามธรรม

4. **ความสามารถในการให้เหตุผล** หมายถึง การแสดงแนวคิดในการหาคำตอบ โดยอาศัยข้อความคาดการณ์หาข้อสรุป หรือข้อยุติที่เหมาะสมจากการเปรียบเทียบหลาย ๆ สิ่ง พร้อมกัน และคิดอย่างมีวิจารณญาณแล้ววินิจฉัยสรุปอย่างถูกต้อง ในแบบทดสอบมาตรฐานนั้น การวัดเหตุผลมักจะอยู่ในกลุ่มความสามารถใหญ่ ๆ 3 ด้าน คือ ด้านความสามารถในการจำแนกประเภท ด้านความสามารถในการหาความสัมพันธ์หรืออุปมาอุปไมย และความสามารถในการสรุป

อ้างอิงโดยหลักตรรกะ (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 106) ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยจะวัดความสามารถในการให้เหตุผลจาก

4.1 แบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบอุปมาอุปไมย (ข้อ 1 – 5)

แบบทดสอบแต่ละข้อจะให้พิจารณาความเกี่ยวข้องของคำ 2 คำ อ้างอิงไปยังความหมายของคำอีก 2 คำ แล้วเลือกคำที่มีความหมายเหมือนกันหรือต่างกัน

ตอนที่ 2 อนุกรมภาพ (ข้อ 6 – 10)

แบบทดสอบแต่ละข้อประกอบด้วยชุดภาพปัญหาที่แสดงความต่อเนื่องของรูปเรขาคณิตหรือเส้นลาย แล้วเว้นช่องว่างไว้หนึ่งช่องให้นักเรียนหาความสัมพันธ์หรือหลักการของภาพนั้นว่าสัมพันธ์กันอย่างไร แล้วเลือกภาพคำตอบที่ให้มาเพียงภาพเดียว

ตอนที่ 3 สรุปความ (ข้อ 11 – 15)

แบบทดสอบแต่ละข้อจะมีข้อความต่าง ๆ กัน จงอ่านข้อความเหล่านั้นจนเข้าใจ แล้วพิจารณาให้รอบคอบว่าจะต้องสรุปอย่างไร ตามตัวเลือก ก. ข. ค. หรือ ง. จึงจะถูกต้องเหมาะสมด้วยเหตุผลมากที่สุด ในการสรุปให้นักถึงเหตุผลสมเหตุสมผล ตามเงื่อนไขของข้อความที่กำหนดไว้เป็นหลักเท่านั้น ไม่ต้องคำนึงถึงคำว่า ข้อความนั้นจะผิดหลักความจริง

4.2 แบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ลักษณะโจทย์แต่ละข้อจะกำหนดเป็นสถานการณ์หรือข้อความมาให้ ให้นักเรียนพิจารณาสรุปความจากสถานการณ์ หรือข้อความนั้นอย่างสมเหตุสมผล

สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล มีความสามารถในการให้เหตุผลหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้
 - 1.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้
 - 1.2 ประเภทของชุดการเรียนรู้
 - 1.3 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้
 - 1.4 จิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุดการเรียนรู้
 - 1.5 ขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้
 - 1.6 ประโยชน์ของชุดการเรียนรู้
 - 1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล
 - 2.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล
 - 2.2 ลักษณะของชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล
 - 2.3 ประโยชน์ของชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล
 - 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน
 - 3.1 ความหมายของสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน
 - 3.2 ประเภทของสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน
 - 3.3 ความหมายของสิ่งแวดล้อมศึกษา
 - 3.4 คุณลักษณะของสิ่งแวดล้อมศึกษา
 - 3.5 จุดมุ่งหมายของสิ่งแวดล้อมศึกษา
 - 3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
 - 4.1 ความสำคัญของการให้เหตุผล
 - 4.2 ความหมายของการให้เหตุผล
 - 4.3 ประเภทของการให้เหตุผล
 - 4.4 การทดสอบการให้เหตุผลแบบอุปมาอุปไมย อนุกรมภาพ และสรุปความ
 - 4.5 แนวทางการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล
 - 4.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผล

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้

1.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้

ชุดการสอนหรือชุดการเรียน มาจากคำว่า Instructional Package หรือ Learning Package หรือ Instructional Kits เดิมทีเดียวมักใช้คำว่า ชุดการสอน เพราะเป็นสื่อที่ครูนำมาใช้ประกอบการสอน แต่ต่อมาแนวความคิดในการยึดเด็กเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ได้เข้ามามีอิทธิพลมากขึ้น จึงมีผู้นิยมเรียกชุดการเรียนการสอนเป็นชุดการเรียนรู้มากขึ้น บางคนมักจะเรียกรวมกันว่า ชุดการเรียนการสอนก็มี คณะอนุกรรมการการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์ทบวงมหาวิทยาลัย (2524 : 249) ได้ใช้คำว่า ชุดการเรียนการสอน โดยให้เหตุผลว่าการเรียนรู้เป็นกิจกรรมของนักเรียน และการสอนเป็นกิจกรรมของครู กิจกรรมของครูกับนักเรียนจะต้องเกิดคู่กัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้คำว่า “ชุดการเรียนรู้” แทนคำว่าชุดการเรียนการสอน เพราะจะได้คลุมถึงกิจกรรมของครูและนักเรียน และเป็นคำที่นิยมใช้กันในยุคปฏิรูปการศึกษานี้

สำหรับความหมายของชุดการเรียนรู้ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่านด้วยกันอาทิ

ฮุสตันและคนอื่นๆ (Houston ; and others. 1972 : 10 – 15) ได้ให้ความหมายไว้สั้นๆ ว่าชุดการเรียนการสอนเป็นชุดของประสบการณ์ที่จัดเตรียมไว้ให้กับผู้เรียนเพื่อบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

แคปเฟอร์และแคปเฟอร์ (Kapfer ; & Kapfer. 1972 : 3 – 10) ให้ความหมายว่าชุดการสอนเป็นรูปธรรมของการสื่อสารระหว่างครูกับนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำที่ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้จนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้ การรวบรวมเนื้อหาที่นำมาสร้างชุดการเรียนนั้นได้มาจากขอบข่ายของความรู้ที่หลักสูตรต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ และเนื้อหาจะต้องตรงและชัดเจนที่จะสื่อความหมายให้ผู้เรียนได้เกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียน

บราวน์และคณะ (Brown ; and others. 1973 : 338) ให้ความหมายว่า ชุดการสอนคือ ชุดของสื่อประสมที่สร้างขึ้น เพื่อช่วยเหลือให้สามารถสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพในกล่องหรือชุดการเรียนรู้มักจะประกอบไปด้วยสิ่งของหลายสิ่งของหลายอย่าง เช่น ภาพโปสเตอร์ ฟิล์มสตริป ภาพเหมือน โปสเตอร์ สไลด์ และแผนภูมิ บางชุดอาจประกอบด้วยเอกสารเพียงอย่างเดียว บางชุดอาจจะเป็นโปรแกรมที่บัตรคำสั่งให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง

ดูน (Duane. 1973 : 169) กล่าวถึงชุดการเรียนการสอนว่าเป็นการเรียนการสอนรายบุคคล (Individual Instruction) อีกรูปแบบหนึ่งซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเป้าหมายผู้เรียนจะเรียนได้ตามอัตราความสามารถและความต้องการของตนเอง

มัวร์ (Moore. 1977 : 24) ได้พูดถึงชุดการเรียนการสอนว่าเป็นการศึกษารายบุคคลที่เป็นระบบที่ผู้เรียนสามารถบรรลุเป้าประสงค์ในการเรียนต่อเนื่องกันไปอย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้สื่อและกิจกรรมหลายชนิดตามความเหมาะสม

พรอคเตอร์ (Proctor. 2003 : 2) กล่าวว่า ชุดการเรียนการสอน หมายถึง นวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการรายบุคคลของนักเรียน ทำให้นักเรียนสามารถ เรียนรู้ได้ในทิศทางที่ต้องการ และช่วยฝึกให้นักเรียนสามารถอธิบายสิ่งที่เรียนรู้ได้โดยในชุดการเรียนรู้อาจประกอบด้วยส่วนสำคัญของความรู้ ได้แก่ ทักษะ ทศนคติ แนวคิด หรือความคิดรวบยอดอย่างใดอย่างหนึ่ง

สุนันท์ ปัทมาคม (2518 : 3) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนการสอนสำหรับ เรียนด้วยตนเองว่า เป็นชุดการเรียนรู้อัจฉริยะที่จัดขึ้นสำหรับผู้เรียนโดยเฉพาะ ผู้เรียนจะดำเนินการเรียน จากคำแนะนำที่ปรากฏอยู่ในชุดการเรียนรู้นั้น โดยศึกษาไปตามลำดับขั้นด้วยตนเอง การเรียน มักจะนำไปศึกษาในคูหาหรือในที่ใดที่หนึ่งก็ได้ตามความชอบของตน เมื่อศึกษาจบแล้วก็จะมาทำ แบบทดสอบ เมื่อผ่านปัญหาระหว่างการศึกษาชุดการเรียนรู้อาจ ผู้เรียนจะปรึกษากับครูที่ประจำ ซึ่งพร้อมที่จะให้ช่วยเหลือทันที

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 185) ให้ความหมายของชุดการเรียนการสอนไว้ว่า เป็นการ นำเอาวัสดุอุปกรณ์และวิธีการเรียนการสอนในรูปสื่อการเรียนแบบประสมมาช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วีระ ไทยพานิช (2529 : 134) กล่าวว่า ชุดการเรียนการสอนมีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน เช่น ชุดการสอน (Instructional Package) ชุดการเรียนเบ็ดเสร็จ (Self – Instructional) ชุดการสอน รายบุคคล (Individualized Learning Package) ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสม (Multi – media) ที่จัด ขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ หัวข้อ เนื้อหา และอุปกรณ์ของแต่ละหน่วยได้จัดไว้เป็นชุด หรือกล่อง หรือซอง ชุดการเรียนรู้อาจมีรูปแบบที่แตกต่างกันออกไปซึ่งส่วนมากจะประกอบด้วยคำชี้แจง หัวข้อ จุดมุ่งหมาย การประเมินผลขั้นต้น การกำหนดกิจกรรมและการประเมินผลขั้นสุดท้าย จุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อการสอนนักเรียนเป็นรายบุคคล ทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนของตนเอง

ยุพิน พิพิธกุล (2539 : 212) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนการสอนเป็น รายบุคคลว่า เป็นชุดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ในชุดการเรียนการสอนจะ ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา บัตรแบบฝึกหัด หรือบัตรงานพร้อมเฉลย และ บัตรทดสอบพร้อมเฉลย ในชุดการเรียนการสอนนั้นจะมีสื่อการเรียนการสอนไว้พร้อม เพื่อผู้เรียนจะ ใช้ประกอบการเรียนรู้นั้น ๆ

พาวา พงษ์พันธ์ุ (2544 : 7) กล่าวว่า ชุดการเรียนการสอน คือ เทคโนโลยีทาง การศึกษารูปแบบหนึ่งที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง โดยใช้สื่อ และกิจกรรมหลาย ๆ อย่างประกอบกันตามความเหมาะสม เพื่อฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนของตนเอง มีระเบียบวินัย และมีความซื่อสัตย์

วงเดือน อินทนิเวศน์ (2544 : 17) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้การสอน หรือชุดการเรียนรู้สำเร็จรูป หมายถึง รูปแบบการเรียนรู้การสอนโดยใช้สื่อต่าง ๆ ซึ่งครูเป็นผู้ใช้เพียงผู้เดียว นักเรียนเป็นผู้ใช้ หรือทั้งครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน จะประกอบด้วย คำชี้แจง จุดประสงค์ เนื้อหา สื่อ การวัดและประเมินผล เป็นต้น เพื่อให้ผู้ใช้ชุดการเรียนรู้การสอน ชุดการสอน หรือ ชุดการเรียนรู้สำเร็จรูปบรรลุเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

สุภาพร บุญหนัก (2544 : 8) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้การสอน หมายถึง การนำเอาสื่อการเรียนรู้การสอนหลาย ๆ อย่างมาใช้ร่วมกัน โดยให้สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง เนื้อหา และวัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถ หรือทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน ทั้งนี้ก็เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

มยุรี บุญเยี่ยม (2545 : 45) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้การสอน คือ สื่อการเรียนรู้การสอนที่ประกอบด้วยวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการในการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษา และปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองตามความสามารถ หรือเป็นการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน โดยมีครูเป็นเพียงผู้คอยให้คำแนะนำและชี้แนะทางการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

ลัดดา เพียรประสพ (2545 : 12) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้เป็นนวัตกรรมอย่างหนึ่งเป็นเครื่องช่วยสอน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคล โดยจะเรียนตามความสามารถ ตามความต้องการของผู้เรียนและผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในบทเรียน ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกและให้คำแนะนำ ประเมินในกรณีที่มียุทธศาสตร์เกี่ยวกับการเรียนหรือการปฏิบัติในชุดการเรียนรู้ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนจะได้รับการส่งเสริมความรับผิดชอบต่อตนเองและทำให้ผู้เรียนได้รับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามจุดมุ่งหมาย

นันทา หงวนตัด (2547 : 30) ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ หมายถึง สื่อการเรียนรู้ที่ผลิตขึ้นอย่างมีระบบ สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ตามจุดประสงค์ของหลักสูตร โดยยึดความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของแต่ละคนอย่างมีประสิทธิภาพสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง เพื่อช่วยลดบทบาทการสอนของครู อีกทั้งยังเน้นนักเรียนเป็นสำคัญในการจัดการเรียนรู้

ปรีชา วันโนนาม (2547 : 9) ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ หมายถึง สื่อการเรียนรู้ที่ครูสร้างขึ้นตามหลักทางจิตวิทยา ซึ่งประกอบด้วย สื่อ อุปกรณ์ กิจกรรมการเรียนรู้การสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง หรือเรียนรู้จากกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อำนาจ จันทร์พางาม (2547 : 9) ให้ความหมายของชุดการสอน หมายถึง การวางแผนการสอนโดยใช้สื่อเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อันประกอบด้วย วัตถุประสงค์ เนื้อหา และวัสดุอุปกรณ์ทั้งหลายไว้เป็นชุด ๆ เพื่อจัดกิจกรรมให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้และช่วยอำนวยความสะดวกให้กับครูในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ

จากความหมายของนักการศึกษาเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้ดังกล่าวข้างต้น สรุปว่า ชุดการเรียนรู้ หมายถึง การบูรณาการนวัตกรรมกับการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้แก่ผู้เรียน โดยผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติและสร้างองค์ความรู้จากกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามความสนใจ และความถนัดของตนเอง ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข ซึ่งเกิดจากผู้สอนคอยสร้างแรงจูงใจ มีการเสริมแรงและใช้กิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม หลากหลาย และสอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน

1.2 ประเภทชุดการเรียนการสอน

นักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนการสอนหรือชุดการเรียนรู้ ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 118 – 119) ได้จำแนกประเภทของชุดการสอนและแนวคิดในการผลิตชุดการเรียนการสอนออกเป็นชุด และประเภทใหญ่ ๆ 4 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนการสอนประกอบการบรรยาย เป็นชุดการเรียนการสอนที่มุ่งขยายเนื้อหาสาระการสอนแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้น โดยกำหนดกิจกรรม และสื่อการสอนให้ครูใช้ประกอบการบรรยาย บางครั้งจึงเรียกว่า “ชุดการเรียนการสอนสำหรับครู” ชุดการเรียนการสอนนี้จะมีเนื้อหาวิชาเพียงหน่วยเดียว และใช้กับผู้เรียนทั้งชั้น โดยแบ่งหัวข้อที่จะบรรยายและกิจกรรมไว้ตามลำดับขั้น ทั้งนี้เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ครูผู้สอน และเพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้น้อยลง เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนมากยิ่งขึ้น ชุดการเรียนการสอนประกอบการบรรยายนี้นิยมใช้กับการฝึกอบรมและการสอนในระดับอุดมศึกษา สื่อการสอนที่ใช้อาจเป็นแผ่นคำสอน แผนภูมิ รูปภาพ ภาพยนตร์ โทรทัศน์ หรือกลุ่มกิจกรรม เป็นต้น สื่อการสอน ชุดการเรียนการสอนมักจะบรรจุในกล่องที่มีขนาดเหมาะสม แต่ถ้าเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่มีราคาแพง หรือขนาดเล็ก หรือใหญ่เกินไป ตลอดจนเสียหายง่าย หรือเป็นสิ่งมีชีวิตก็จะไม่บรรจุลงในกล่อง แต่จะกำหนดไว้ในคู่มือครู เพื่อจัดเตรียมก่อนสอน

2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม เป็นชุดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน ครูจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้บรรยายเป็นผู้แนะนำช่วยเหลือผู้เรียน ชุดการเรียนการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มอาจจัดเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน ชุดการเรียนการสอนแต่ละชุดจะประกอบด้วยชุดการสอนย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วยในแต่ละศูนย์มีชื่อหรือบทเรียนครบตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น ๆ ซึ่งจัด

ไว้ในรูปสื่อประสม อาจใช้เป็นสื่อรายบุคคล หรือทั้งกลุ่มใช้ร่วมกันก็ได้ ในขณะที่ทำกิจกรรมการเรียนรู้ หากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อจบการเรียนรู้แต่ละหน่วยแล้วผู้เรียนสนใจที่จะเรียนเสริมก็สามารถศึกษาได้จากศูนย์สำรองที่จัดเตรียมไว้ โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น

3. ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่จัดไว้ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองตามคำแนะนำที่ระบุไว้ แต่อาจมีการปรึกษากันระหว่างเรียนได้ และเมื่อสงสัยไม่เข้าใจบทเรียนตอนไหนสามารถไต่ถามครูได้ การเรียนจากชุดการเรียนการสอนรายบุคคลนี้นิยมใช้ห้องเรียนที่มีลักษณะพิเศษ แบ่งสัดส่วนสำหรับผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งเรียกว่า “ห้องเรียนรายบุคคล” ชุดการเรียนการสอนรายบุคคลนี้นักเรียนอาจนำไปใช้เรียนที่บ้านได้ด้วย โดยมีผู้ปกครองหรือบุคลากรอื่นคอยให้ความช่วยเหลือ ชุดการเรียนการสอนรายบุคคลนี้เน้นหน่วยการสอนย่อย จึงนิยมเรียกว่า บทเรียนโมดูล (Instructional module)

4. ชุดการเรียนการสอนทางไกล เป็นชุดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลา มุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองโดยไม่ต้องมาเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วยสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา เช่น ชุดการเรียนการสอนทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช เป็นต้น

คณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ (2524 : 50 – 251) ได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนการสอนออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนการสอนสำหรับครู เป็นชุดสำหรับจัดให้ครูโดยเฉพาะ มีคู่มือและเครื่องมือสำหรับครู ซึ่งพร้อมที่จะนำไปใช้สอนให้เด็กเกิดพฤติกรรมที่คาดหวัง ครูเป็นผู้ดำเนินการและควบคุมกิจกรรมทั้งหมด นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมภายใต้การดูแลของครู

2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียน เป็นชุดการเรียนการสอนจัดให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง ครูมีหน้าที่เพียงจัดอุปกรณ์และมอบชุดการเรียนการสอนให้ แล้วคอยรับรายงานผลเป็นระยะๆ ให้คำแนะนำเมื่อมีปัญหาและประเมินผล ชุดการเรียนการสอนนี้จะฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนจบการศึกษาจากโรงเรียนไปแล้ว ก็สามารถเรียนรู้หรือศึกษาสิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง

3. ชุดการเรียนการสอนที่ครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน ชุดนี้มีลักษณะผสมระหว่างชุดแบบที่ 1 และชุดแบบที่ 2 ครูเป็นผู้คอยดูแล และกิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้แสดงนำให้นักเรียนดูและกิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องทำด้วยตนเอง ชุดการเรียนการสอนแบบนี้เหมาะอย่างยิ่งที่จะใช้กับนักเรียนมัธยมศึกษาซึ่งจะเริ่มฝึกให้รู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเอง ภายใต้การดูแลของครู

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 174 – 175) ได้แบ่งชุดการเรียนการสอนตามลักษณะของการใช้ ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนการสอนสำหรับการบรรยาย หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ชุดการเรียนการสอนสำหรับครูใช้ คือ เป็นชุดการเรียนการสอนสำหรับกำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนให้

ครูใช้ประกอบคำบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้ลดลงและเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิจกรรมมากยิ่งขึ้น ชุดการเรียนการสอนนี้จะมีเนื้อหาเพียงหน่วยเดียวและใช้กับนักเรียนทั้งชั้น

2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม ชุดการเรียนการสอนนี้มุ่งเน้นที่ตัวนักเรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน และอาจจัดการเรียนการสอนในรูปศูนย์การเรียน ชุดการเรียนการสอนแบบกลุ่มจะประกอบด้วยชุดการเรียนการสอนย่อยที่มีจำนวนเท่ากับศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์ มีสื่อการเรียนหรือบทเรียนครบชุด ตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น สื่อการเรียนอาจจัดอยู่ในรูปของการเรียนการสอนรายบุคคลหรือผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันก็ได้ ผู้เรียนที่เรียนจากชุดการเรียนการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มอาจจะต้องขอความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มต้นเท่านั้น หลังจากเคยชินต่อวิธีการใช้แล้วผู้เรียนสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้เอง ในขณะที่ทำกิจกรรมการเรียนหากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อจบการเรียนแต่ละศูนย์แล้วผู้เรียนอาจจะสนใจการเรียนเสริมเพื่อเจาะลึกถึงสิ่งที่เรียนรู้ได้อีก จากศูนย์สำรองที่ครูจัดเตรียมไว้เพื่อเป็นการไม่เสียเวลาที่จะต้องรอคอย

3. ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่จัดระบบขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นความสามารถของแต่ละบุคคลเมื่อศึกษาครบแล้ว จะทำการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้า และศึกษาชุดการเรียนการสอนชุดอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษากันได้ในระหว่างผู้เรียนและผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันที ในฐานะผู้ประสาน หรือผู้ชี้แนะแนวทาง การเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบนี้จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไปจนเต็มขีดความสามารถโดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น ชุดการเรียนการสอนแบบนี้บางครั้งเรียกว่า บทเรียนโมดูล

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542 : 94 – 95) ได้แบ่งชุดการสอนเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. ชุดการสอนประเภทคำบรรยาย เป็นชุดการสอนสำหรับผู้สอนจะใช้สอนผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่หรือเป็นการสอนที่ต้องการปูพื้นฐานให้ผู้เรียนส่วนใหญ่รู้และเข้าใจในเวลาเดียวกันมุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ได้แก่ รูปภาพ แผนภูมิ สไลด์ फिल्मสตริป ภาพยนตร์ เทปบันทึกเสียง หรือกิจกรรมที่กำหนดไว้ เป็นต้น

2. ชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดการสอนสำหรับผู้เรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประมาณ 5 – 7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดการสอนแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนและให้ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมกัน

3. ชุดการสอนรายบุคคลหรือชุดการสอนตามเอกัตภาพ เป็นชุดการสอนสำหรับผู้เรียนด้วยตนเอง อาจจะเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ ส่วนมากมักจะมุ่งให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจเนื้อหาวิชาที่เรียนเพิ่มเติม ผู้เรียนจะสามารถประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ด้วย

จากการจัดประเภทของชุดการเรียนรู้นี้ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ชุดการเรียนรู้นั้นจะสร้างขึ้นสำหรับใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้กับบุคคล 2 กลุ่ม คือ กลุ่มครูผู้สอน และกลุ่มผู้เรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้แนวทางการสร้างชุดการเรียนรู้นี้ให้ผู้เรียนเป็นผู้ใช้เรียนรู้ด้วยตนเอง

ตามลำดับชั้นความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อมีปัญหาผู้เรียนสามารถปรึกษากันได้ และครูผู้สอนพร้อมที่จะช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานหรือผู้ชี้แนะแนวทางในการเรียน สำหรับการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยสนใจที่จะสร้างชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล เพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละบุคคล

1.3 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้

ในการสร้างชุดการเรียนรู้นั้น ผู้สร้างจะต้องศึกษาถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ว่ามีองค์ประกอบหลักอะไรบ้าง เพื่อจะได้นำมากำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ที่จะสร้างขึ้น ซึ่งก็มีนักศึกษามากท่านที่ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนการสอนหรือชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

ฮุสตัน และคนอื่นๆ (วาสนา ชาวหา. 2525 : 140; อ้างอิงจาก Houston ; and others. 1972 : 10 – 15) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนการสอน จะต้องประกอบด้วย

1. คำชี้แจง (Prospectus) ในส่วนนี้จะอธิบายถึงความสำคัญของจุดมุ่งหมายของขอบข่ายของชุดการเรียนการสอน สิ่งที่ผู้เรียนต้องมีความรู้ก่อนเรียน ขอบข่ายของกระบวนการทั้งหมดในชุดการเรียนการสอน

2. จุดมุ่งหมาย (Objectives) คือข้อความที่แจ่มชัดไม่กำกวม ที่กำหนดว่าผู้เรียนจะประสบความสำเร็จอะไรหลังจากเรียนแล้ว

3. การประเมินผลเบื้องต้น (Pre-Assessment) มีจุดประสงค์ 2 ประการ คือ เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนอยู่ในระดับใดในการเรียนนั้น และเพื่อดูว่าเขาได้ผลสัมฤทธิ์ตามความมุ่งหมายเพียงใด

4. การกำหนดกิจกรรม (Engbling Activities) การกำหนดแนวทางและวิธีการเพื่อไปสู่จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นด้วย

5. การประเมินผลครั้งสุดท้าย (Post – assessment) เป็นข้อสอบที่วัดผลหลังจากที่เรียนแล้ว

คาร์ดาเรลลี (สุนทรี หิมารัตน์. 2533 : 38; อ้างอิงจาก Cardarelli. 1973 : 150) ได้กำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนการสอน ว่าต้องประกอบด้วย

1. หัวข้อ (Topic)
2. หัวข้อย่อย (Suptopic)
3. จุดมุ่งหมายหรือเหตุผล (Rationale)
4. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective)
5. การทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)
6. กิจกรรมและการประเมินผลตนเอง (Activites and Self-Evaluation)
7. การทดสอบย่อย (Quiz หรือ Formative Test)

8. การทดสอบครั้งสุดท้าย(Post-test หรือ Summative Evaluation)

ลัดดา ศุขปรีดี (2523 : 32) กล่าวว่า ชุดการเรียนการสอนประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของบทเรียน
2. ข้อสอบความรู้เดิมของนักเรียน ซึ่งมีจุดมุ่งหมาย 2 อย่าง คือ วัดความรู้เดิมของผู้เรียนว่าจะเข้าใจบทเรียนได้หรือไม่ และวัดความรู้เดิมของผู้เรียนว่า มีความรู้เกี่ยวกับบทเรียนมากน้อยเพียงไร

3. บัตรแนะนำวิธีการเรียนด้วยตนเอง
4. สื่อการเรียน
5. ข้อสอบหลังเรียน

วาสนา ชาวหา (2525 : 131) ได้กล่าวถึงการเรียนการสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อสนองความคิดในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) โดยให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนที่มีอยู่ (Capacity) การเรียนการสอนที่จัดว่าเป็นโปรแกรมนั้นต้องอยู่ในลักษณะ หรือสภาพ 4 ประการ คือ

1. แบ่งขั้นตอนการเรียนรู้เป็นหน่วยย่อย ๆ และเรียงลำดับจากง่ายไปสู่ยาก (Gradual Approximation) จัดความรู้หรือเนื้อหาให้ผู้เรียนเรียนไปที่ละขั้นตอน และแต่ละขั้นย่อย ๆ นั้น ได้มีการลำดับสิ่งที้ง่ายไปหาสิ่งที่ยากขึ้นทีละน้อยอย่างต่อเนื่องกัน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ง่าย

2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนอย่างกระฉับกระเฉง (Active Participation) โดยให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการกระทำด้วยตนเอง อาจอยู่ในรูปของการซักถาม การทดสอบ การอภิปราย หรือวิธีการใดก็ตามที่อาศัยหลักการของจิตวิทยาในเรื่องการเสนอสิ่งเร้า เพื่อให้ผู้เรียนมีการตอบสนอง การเรียนการสอนในลักษณะนี้ ทำให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ไม่เบื่อหน่ายต่อบทเรียน

3. ให้ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนของตนเองทันทีทันใด (Immediate Feed Back) ภายหลังที่ผู้เรียนได้ตอบสนองสิ่งเร้าแล้ว ควรแจ้งหรือเฉลยคำตอบที่ถูกต้องให้ผู้เรียนได้ทราบผลทันที จะทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นไปอย่างต่อเนื่องไม่ขาดตอน และไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน

4. ให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนเป็นระยะ ๆ (Successful Experience) เนื่องจากการแบ่งขั้นตอนการเรียนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการเรียนรู้ และแจ้งผลการตอบสนองของผู้เรียนอย่างฉับพลัน ทำให้ผู้เรียนได้รับความพอใจในความสำเร็จของตนเสมือนหนึ่งเป็นการให้รางวัล ซึ่งจัดว่าเป็นแรงเสริมอย่างหนึ่ง (Reinforcement) ทำให้ผู้เรียนอยากเรียนต่อไป

บุญเกื้อ คอระหาเวช (2530 : 71) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้การสอนว่าสามารถจำแนกได้ 4 ส่วนด้วยกัน คือ

1. คู่มือ เป็นคู่มือสำหรับผู้เรียน ภายในจะมีคำชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดการเรียนรู้การสอนอย่างละเอียด อาจทำเป็นเล่มหรือแผ่นพับก็ได้
2. บัตรคำสั่ง หรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนหรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ประกอบด้วย คำอธิบายเรื่องที่จะศึกษาคำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินการกิจกรรมและสรุปบทเรียน บัตรนี้นิยมใช้บัตรแข็งตัดเป็นขนาด 6×8 นิ้ว
3. เนื้อหาสาระและสื่อ จะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่าง ๆ อาจประกอบด้วย บทเรียนโปรแกรม สไลด์ แผ่นภาพ วัสดุกราฟฟิก ฯลฯ ผู้เรียนจะศึกษาจากสื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดการเรียนรู้การสอนตามบัตรคำสั่งที่กำหนดไว้
4. แบบประเมินผล ผู้เรียนจะทำการประเมินผลความรู้ของตนเองก่อนและหลังเรียน แบบประเมินผลอาจเป็นแบบฝึกหัดให้เติมคำลงในช่องว่าง เลือกคำตอบที่ถูกที่สุด จับคู่ดูผลจากการทดลองหรือทำกิจกรรม ฯลฯ

กิดานันท์ มลิทอง (2531 : 181) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้การสอนไว้ดังนี้

1. คู่มือ สำหรับผู้สอนในการใช้ชุดการเรียนรู้การสอน และสำหรับผู้เรียนใช้ชุดการเรียนรู้การสอน
2. คำสั่ง เพื่อกำหนดแนวทางในการเรียน
3. เนื้อหาสาระบทเรียน จะจัดอยู่ในรูปของสื่อต่าง ๆ เช่น สไลด์ เทป ฯลฯ
4. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนทำรายงาน หรือค้นคว้าต่อจากที่เรียนไปแล้ว
5. การประเมินผล เป็นแบบทดสอบที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของบทเรียนนั้น

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ตันบรรจง (2531 : 175 – 176) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้การสอนรายบุคคลไว้ว่าจะต้องเอาบทเรียนมาแบ่งเป็นหน่วยย่อย ๆ แต่ละหน่วยย่อยประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. บัตรคำสั่ง จะชี้แจงรายละเอียดว่า ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างไร
2. บัตรกิจกรรม เป็นบัตรที่บอกให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ สิ่งที่จะมีในบัตรกิจกรรมคือหัวเรื่อง ระดับชั้น สื่อการเรียนรู้ กิจกรรม และเฉลยกิจกรรม
3. บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่บอกเนื้อหาทั้งหมดที่ต้องการให้เรียน สิ่งที่จะมีในบัตรเนื้อหาก็คือหัวข้อเรื่อง สูตร นิยาม ตัวอย่าง
4. บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงาน เป็นแบบฝึกหัดที่ทำไว้ให้ผู้เรียนฝึกหัดทำหลังจากที่ได้ทำบัตรกิจกรรม และศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้ว ในบัตรแบบฝึกหัดนี้จะต้องทำบัตรเฉลยไว้พร้อมสิ่งที่จะมีในบัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงาน คือ หัวเรื่อง สูตร นิยาม กฎ ที่ต้องการใช้ในโจทย์แบบฝึกหัด ให้นักเรียนตั้งโจทย์เองแล้วหาคำตอบ เฉลยแบบฝึกหัด

5. บัณฑิตสอบหรือบัตรปัญหา เป็นข้อทดสอบตามเนื้อหาของแต่ละหน่วยย่อย และมีเฉลยไว้พร้อม อาจทำทั้งข้อทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) และข้อทดสอบหลังเรียน (Post – test)

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 95 – 96) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียนการสอนจะมี องค์ประกอบที่สำคัญ 4 ด้าน ดังนี้



ภาพประกอบ 1 องค์ประกอบที่สำคัญของชุดการเรียนการสอน

คู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอน เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ชุดการเรียนการสอนศึกษาและปฏิบัติตามเพื่อให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ อาจประกอบด้วยแผนการสอนสิ่งที่ครูต้องเตรียมก่อนสอน บทบาทของผู้เรียน การจัดชั้นเรียน (ในกรณีของชุดการเรียนการสอนที่มุ่งใช้กับกลุ่มย่อย เช่น ในศูนย์การเรียน

บัตรงาน เป็นบัตรที่มีคำสั่งว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอะไรบ้าง โดยระบุกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนของการเรียน

แบบทดสอบวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับตรวจสอบว่าหลังจากเรียนชุดการเรียนการสอนจบแล้วผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่

สื่อการเรียนต่าง ๆ เป็นสื่อสำหรับผู้เรียนได้ศึกษามีหลายชนิดประกอบกัน อาจเป็นประเภทสิ่งพิมพ์ เช่น บทความ เนื้อหาเฉพาะเรื่อง จุลสาร บทเรียนโปรแกรม หรือประเภทโสตทัศนูปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภูมิต่าง ๆ เทปบันทึกเสียง फिल्मสตริป สไลด์ ขนาด 2 × 2 นิ้ว ของจริง เป็นต้น

พาวา พงษ์พันธ์ุ (2544 : 13) กล่าวว่าชุดการเรียนการสอนนั้นจะต้องมี องค์ประกอบหลัก คือ คู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอน เนื้อหา กิจกรรมการเรียน และประเมินผล และได้กำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนการสอนเพิ่มเติมจากองค์ประกอบที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ก็คือ ใบบาง ซึ่งจะเป็นส่วนที่บอกรายละเอียดของกำหนดระยะเวลาในการศึกษาแต่ละเนื้อหา หรือในการทำงานที่ได้รับมอบหมายเพื่อต้องการให้นักเรียนฝึกในด้านของการวางแผนการเรียนให้กับตนเอง

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ชุดการเรียนรู้ประกอบด้วย

- คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ เป็นส่วนที่อธิบายรายละเอียดของส่วนประกอบและวิธีการใช้ชุดการเรียนรู้
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นส่วนที่กำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนดำเนินการหรือปฏิบัติตามกิจกรรมที่ระบุไว้ตามขั้นตอน อาจมีทั้งเนื้อหา แบบฝึกหัด สื่อการเรียนรู้ และแบบทดสอบ อยู่ในกิจกรรมการเรียนรู้

1.4 จิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุดการเรียนรู้

แนวความคิดจากจิตวิทยาการเรียนการสอน นำมาใช้ในการสร้างชุดการเรียนรู้ ดังนี้
บลูม (Bloom. 1976 : 115) ได้กล่าวว่า การสอนที่มีประสิทธิภาพประกอบด้วย
ลักษณะที่สำคัญ 4 ประการ คือ

1. การให้แนวทาง (Cues) คือ คำอธิบายของครูที่ทำให้นักเรียนเข้าใจชัดเจนว่า เมื่อเรียนเรื่องนั้น ๆ แล้ว จะมีความสามารถอย่างไร
2. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน (Participation) เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน
3. การเสริมแรง (Reinforcement) ทั้งการเสริมแรงภายนอก เช่น สิ่งของการกล่าวชื่นชม หรือการเสริมแรงภายในตัวนักเรียน เช่น ความอยากรู้อยากเห็น ฯลฯ
4. การให้ข้อมูลย้อนกลับและการแก้ไขข้อบกพร่อง (Feedback and correction) ซึ่งมีการแจ้งผลการเรียนและข้อบกพร่องให้นักเรียนทราบ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2523 : 119 – 120) กล่าวถึงแนวคิดที่นำมาสู่ระบบการผลิตชุดการเรียนรู้มีหลายแนวด้วยกันดังนี้

1. การประยุกต์ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. ความพยายามที่จะเปลี่ยนการเรียนการสอนไปจากเดิมที่เคยยึดครูเป็นแหล่งความรู้หลักมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนด้วยการให้แหล่งความรู้จากสื่อการสอนแบบต่าง ๆ ซึ่งประกอบไปด้วย วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ
3. การใช้วัสดุทัศนูปกรณ์ได้เปลี่ยนและขยายตัวออกไปเป็นสื่อการสอนซึ่งคลุมถึงการใช้อย่างอื่น (วัสดุ) เครื่องมือต่าง ๆ (อุปกรณ์) และกระบวนการอันได้แก่การสาธิต ทดลอง และกิจกรรมต่าง ๆ
4. ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับสิ่งแวดล้อม
5. การจัดสิ่งแวดล้อม การเรียนรู้ที่ได้ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนมาใช้ โดยจัดสภาพการณ์ออกเป็นการสอนแบบโปรแกรม

สุจิต เพียรชอบ และสายใจ อินทร์พรย์ (2523 : 52 – 62) ได้กล่าวถึง จิตวิทยาที่ใช้ในการสร้างชุดการเรียน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมไว้ดังนี้

1. ทฤษฎีการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ (Thorndike) เกี่ยวกับการฝึกหัดซึ่ง สอดคล้องกับการทดลองของวัตสัน (Watson) นั่นคือ สิ่งใดที่มีการฝึกหรือกระทำบ่อย ๆ ย่อม ทำให้ผู้ฝึก คล่องแคล่วสามารถทำได้ดี ในทางตรงกันข้ามสิ่งใดที่ได้รับการฝึกหัดทอดทิ้ง ไปนานแล้ว ย่อมทำได้ไม่ดีเหมือนเดิมต่อเมื่อมีการฝึกฝนหรือกระทำซ้ำ ๆ ก็จะช่วยให้เกิดทักษะ เพิ่มขึ้น
 2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล เป็นสิ่งที่ครูควรคำนึงด้วยว่านักเรียนแต่ละคนมี ความรู้ความถนัด ความสามารถ และความสนใจที่ต่างกัน ฉะนั้นในการสร้างชุดการเรียนจึงควร พิจารณาถึงความเหมาะสมไม่ยากหรือไม่ง่ายเกินไป และควรมีหลายแบบ
 3. การสนใจของผู้เรียนนั้นครูสามารถทำได้โดยการจับแบบฝึกจากง่ายไปหายาก เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เป็นการกระตุ้นให้ติดตามต่อไป และทำให้นักเรียนประสบ ผลสำเร็จในการทำแบบฝึกนอกจากนั้นการใช้ชุดการเรียนสั้น ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อ หน่าย
 4. การนำสิ่งที่มีความหมายต่อชีวิต และการเรียนรู้มาให้นักเรียนได้ทดลองทำ ภาษาที่ใช้พูดเขียนในชีวิตประจำวันจะทำให้ผู้เรียนได้เรียน และชุดการเรียนในสิ่งที่ใกล้ตัว นอกจากจะจำได้แม่นยำแล้วนักเรียนยังสามารถนำหลักความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์อีกด้วย
- เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528 : 292 – 293) กล่าวถึงหลักการและแนวความคิดที่ นำมาใช้ในการผลิตชุดการเรียน ดังนี้
1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual difference) นักการศึกษาได้นำ หลักจิตวิทยาในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลมาใช้ เพราะถือว่าการสอนนั้นไม่สามารถบั่นให้ ผู้เรียนให้เป็นแม่พิมพ์เดียวกันได้ ในช่วงเวลาที่เท่ากัน
 2. การนำสื่อประสมมาใช้ (Multi Media Approach) เป็นการนำเอาสื่อการ สอนหลายประเภทมาสัมพันธ์กันอย่างมีระบบ
 3. ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory) เป็นจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เปิดโอกาส ให้ผู้เรียนได้
 - 3.1 การเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.2 ตรวจสอบผลการเรียนของตนเองว่าถูกหรือผิดได้ทันที
 - 3.3 มีการเสริมแรง คือ ผู้เรียนจะเกิดความภาคภูมิใจ ดีใจที่ตนเองทำได้ ถูกต้องเป็นการให้กำลังใจที่จะเรียนต่อไป
 - 3.4 เรียนรู้ได้ทีละขั้นตามความสามารถและความสนใจของตนเอง
 4. การใช้วิธีวิเคราะห์ระบบ (Systems Analysis) เป็นการนำเอาการวิเคราะห์ ระบบมาใช้โดยจัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและวัยของผู้เรียน

จากแนวคิดของนักการศึกษาหลายท่าน สรุปได้ว่า การสร้างชุดการเรียนรู้ต้องคำนึงถึงหลักการและแนวความคิดทางจิตวิทยา ซึ่งประกอบด้วย ความแตกต่างระหว่างบุคคล แรงจูงใจ การเสริมแรง กฎการฝึกหัด และการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อให้ชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพสอดคล้องและเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

1.5 ขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้

การสร้างชุดการเรียนรู้ ผู้สร้างจะต้องรู้ถึงหลักการสร้างชุดการเรียนรู้ ว่าจะต้องมีการดำเนินการอย่างไร ซึ่งก็ได้มีนักการศึกษาหลายท่านที่ได้เสนอหลักในการสร้างชุดการเรียนการสอนหรือชุดการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

ฮีทเทอร์ (Heather. 1977 : 344) ได้ให้ขั้นตอนสำหรับครูผู้สร้างชุดการเรียนการสอนด้วยตนเอง คือ

1. ศึกษาหลักสูตร ตัดสินใจเลือกสิ่งที่จะนำมาให้ผู้เรียนได้ศึกษา แล้วจัดลำดับชั้นเนื้อหาให้ต่อเนื่องจากง่ายไปยาก
2. ประเมินหาความรู้พื้นฐานประสบการณ์เดิมของผู้เรียน
3. เลือกกิจกรรมการเรียนรู้ วิธีสอนและสื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนโดยคำนึงถึงความพร้อมและความต้องการของผู้เรียน
4. กำหนดรูปแบบการเรียนรู้
5. กำหนดหน้าที่ของผู้ประสานงานหรืออำนวยความสะดวกในการเรียน
6. สร้างแบบประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนว่าบรรลุเป้าประสงค์ในการเรียนหรือไม่

หรือไม่

สมชัย วุฒิปรีชา (2516 : 128-129) กล่าวว่าชุดการเรียนการสอนเป็นสื่อประสมที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง แต่ชุดการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นจะมีประสิทธิภาพเชื่อถือได้หรือไม่ จำเป็นจะต้องเอาวิธีวิเคราะห์ระบบมาใช้ ซึ่งวิธีวิเคราะห์ระบบเป็นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นปัญหาที่ต้องการแก้ไขนั้นคืออะไร
2. ขั้นกำหนดเป้าหมายเพื่อแก้ปัญหา โดยสามารถปฏิบัติหรือเห็นการกระทำได้
3. ขั้นการสร้างเครื่องมือ กระทำหลังจากตั้งเป้าหมายแล้วเพื่อวัดได้ทุกระยะ
4. ขั้นกำหนดทางเลือกหรือวิธีแก้ปัญหา เพื่อใช้ดำเนินการให้บรรลุเป้าหมาย
5. ขั้นวัดและประเมินผล โดยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นมาประเมินว่าสามารถใช้ปฏิบัติงานตามเป้าหมายได้หรือไม่เพียงใด เพื่อปรับปรุงแก้ไข

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526 : 199 – 200) ได้กล่าวถึงหลักการผลิตชุดการสอนไว้
10 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดหน่วยการเรียนรู้ แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้
2. กำหนดหน่วยการสอน แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการสอน
3. กำหนดหัวเรื่องในการเรียนแต่ละหน่วย ควรแบ่งประสบการณ์ออกเป็น

4 – 6 หัวเรื่อง

4. กำหนดความคิดรวบยอดและหลักการ สรุปรวมแนวความคิด สาระ และ
หลักเกณฑ์ที่สำคัญไว้

5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่องโดยเขียนเป็นวัตถุประสงค์
เชิงพฤติกรรม

6. กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
7. กำหนดรูปแบบการประเมินผลต้องประเมินให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิง
พฤติกรรมโดยใช้แบบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากใช้ชุดการเรียนแล้ว ผู้เรียนได้เปลี่ยน
พฤติกรรมการเรียนรู้วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือกและผลิตสื่อการเรียน
9. การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียน โดยประสิทธิภาพของชุดการเรียน
90/90 สำหรับเนื้อหาที่เป็นความจำ และประสิทธิภาพของชุดการเรียน 80/80 สำหรับวิชาทักษะ
โดยคำนึงว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้เรียนบรรลุผล
10. การใช้ชุดการเรียน เป็นขั้นนำไปใช้ซึ่งจะต้องตรวจสอบปรับปรุงอยู่

ตลอดเวลา

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 189 – 192) กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างชุดการสอน
ไว้ดังนี้

1. จะต้องศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดอย่างละเอียดว่า สิ่งใดที่จะนำมาทำ
เป็นชุดการสอน จะมุ่งเน้นให้เกิดหลักการของการเรียนรู้อะไรบ้างกับผู้เรียน นำวิชาที่ได้
ทำการศึกษาวิเคราะห์แล้วมาแบ่งเป็นหน่วยการเรียนการสอน
2. เมื่อศึกษาเนื้อหาและแบ่งหน่วยการเรียนการสอนแล้ว จะต้องพิจารณา
ตัดสินใจอีกครั้งหนึ่งว่า จะทำชุดการสอนแบบใด โดยคำนึงถึงข้อกำหนดที่ว่า ผู้เรียนคือใคร จะให้
อะไรกับผู้เรียน จะให้ทำกิจกรรมอย่างไร และทำได้ดีอย่างไร
3. กำหนดหน่วยการเรียนการสอน โดยประมาณเนื้อหาสาระที่เราจะสามารถ
ถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ตามชั่วโมงที่กำหนด
4. กำหนดความคิดรวบยอด ความคิดรวบยอดที่เรากำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้อง
กันกับหน่วยและหัวเรื่องโดยสรุปแนวความคิดสาระและหลักเกณฑ์ที่สำคัญ เพื่อเป็นแนวทางในการ
จัดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกัน

5. จุดประสงค์การเรียนรู้ การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้จะต้องให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอด โดยกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

6. วิเคราะห์งาน คือ การนำจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมาทำการวิเคราะห์งานเพื่อหากิจกรรมการเรียนการสอน แล้วจัดลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมถูกต้อง สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

7. เรียงลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ของแต่ละข้อเพื่อให้เกิดการประสานกลมกลืนกัน ไม่เกิดการซ้ำซ้อน

8. สื่อการเรียนรู้ คือ วัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนจะต้องทำเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้

9. การประเมินผล คือ การตรวจสอบดูว่าหลังจากการเรียนการสอนแล้วได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่จุดประสงค์การเรียนรู้กำหนดไว้หรือไม่ จะใช้วิธีใดก็ได้ แต่ต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

10. การทดลองใช้ชุดการเรียนรู้เพื่อหาประสิทธิภาพ แล้วนำไปปรับปรุงให้เหมาะสม ควรนำไปใช้กับกลุ่มเล็ก ๆ ก่อน

ปรีชา ตรีนาศาสตร์ (2530 : 44) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้เป็นสื่อประสมที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง แต่ละชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นจะมีประสิทธิภาพเชื่อได้หรือไม่ จำเป็นต้องเอาวิเคราะห์ระบบเป็นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล เรียกว่า Systems Approach มีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นปัญหาที่ต้องการแก้ไข คืออะไร
2. ขั้นกำหนดเป้าหมายเพื่อแก้ไขปัญหา โดยสามารถปฏิบัติหรือเห็นการกระทำ
ได้
3. ขั้นการสร้างเครื่องมือ กระทำหลังจากตั้งเป้าหมายแล้วเพื่อให้วัดได้ทุกระยะ
4. ขั้นกำหนดทางเลือกแก้ปัญหา เพื่อใช้ดำเนินการให้บรรลุเป้าหมาย
5. ขั้นการทดลอง เลือกวิธีที่ดีที่สุดที่ใช้เป็นแนวทางไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้
6. ขั้นวัดผลประเมินผล โดยการนำเครื่องมือที่ดีที่สร้างขึ้นมาประเมินว่าสามารถ
ใช้ปฏิบัติงานตามเป้าหมายได้หรือไม่เพียงใด เพื่อปรับปรุงแก้ไข

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2533 : 495) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้การสอน ไว้ดังนี้

- ขั้นที่ 1 วิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่ การกำหนดหน่วย หัวเรื่อง และมโนคติ
- ขั้นที่ 2 การวางแผน วางแผนไว้ล่วงหน้า กำหนดรายละเอียด
- ขั้นที่ 3 การผลิตสื่อการเรียนรู้ เป็นการผลิตสื่อประเภทต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในแผน
- ขั้นที่ 4 หาประสิทธิภาพ เป็นการประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้การสอน โดย
นำไปทดลองใช้ ปรับปรุงให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า หลักการสร้างชุดการเรียนรู้ ต้องดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร เอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. เลือกหน่วยการเรียนรู้
3. กำหนดองค์ประกอบการเรียนรู้
4. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้
5. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้
6. สร้างและผลิตสื่อการเรียนรู้
7. นำชุดการเรียนรู้ไปทดลองใช้เพื่อหาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไข
8. ประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้

1.6 ประโยชน์ของชุดการเรียนรู้

การจัดการเรียนการสอนนั้น ผู้สอนก็ต้องรู้ถึงคุณค่าหรือประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ ซึ่งก็มีนักการศึกษาหลายท่านด้วยกันที่ได้กล่าวถึงคุณค่าหรือประโยชน์ของชุดการเรียนการสอน หรือชุดการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

แฮริสเบอร์เกอร์ (อุษา คำประกอบ. 2530 : 33; อ้างอิงจาก Harrisberger. 1973 : 201 – 205) ได้กล่าวถึงคุณค่าหรือประโยชน์ของชุดการเรียนการสอนไว้ดังนี้ คือ

1. ผู้เรียนสามารถทดสอบตนเองดูก่อนว่า มีความสามารถอยู่ในระดับไหน หลังจากนั้นก็จะเริ่มต้นเรียนในสิ่งที่ตนเองไม่ทราบ ทำให้ไม่ต้องเสียเวลากลับมาเรียนในสิ่งที่ตนเองรู้แล้ว
2. ผู้เรียนสามารถนำบทเรียนไปเรียนที่ไหนก็ได้ตามความพอใจ โดยไม่จำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่
3. เมื่อเรียนจบแล้วผู้เรียนสามารถทดสอบตัวเองได้ทันที เวลาไหนก็ได้ และได้ทราบผลการเรียนของตนเองทันทีเช่นกัน
4. ผู้เรียนได้พบปะหรือผู้สอนมากขึ้น เพราะผู้เรียนเรียนด้วยตนเองครูก็มีเวลาให้คำปรึกษากับผู้มีปัญหาในขณะที่ใช้ชุดการเรียนการสอนด้วยตนเอง
5. ผู้เรียนจะได้คะแนนอะไรขึ้นขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียนหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเอง ไม่มีคำว่าสอบตกสำหรับผู้เรียนไม่สำเร็จ แต่จะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาในเรื่องเดิมนั้นใหม่ จนผลการเรียนจะได้ตามมาตรฐานตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

กาญจนา เกียรติประวัติ (ม.ป.ป. : 174) ได้กล่าวถึงคุณค่าหรือประโยชน์ของชุดการเรียนรู้การสอนไว้ดังนี้

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครู ลดบทบาทในการบอกของครู
2. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียน เพราะสื่อประสม (Multi Media) ที่จัดไว้ในระบบเป็นการเปลี่ยนกิจกรรมและช่วยรักษาระดับความสนใจของผู้เรียนตลอดเวลา
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง ทำให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้ พิจารณาข้อมูลและฝึกความรับผิดชอบ การตัดสินใจ
4. เป็นแหล่งความรู้ที่ทันสมัย และคำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้
5. ช่วยขจัดปัญหาการขาดครู เพราะผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง
6. ส่งเสริมการศึกษานอกระบบ เพราะสามารถนำไปใช้ได้ตลอดเวลา และไม่จำเป็นต้องใช้ในโรงเรียน

วาสนา ชาวหา (2525 : 139 – 140) ได้กล่าวถึงคุณค่าหรือประโยชน์ของชุดการเรียนรู้การสอนไว้ว่า

1. นักเรียนสามารถเรียนได้ตามลำพังเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล โดยไม่ต้องอาศัยครูผู้สอนและเป็นไปตามความสามารถของผู้เรียนในอัตราความเร็วของแต่ละคน โดยไม่ต้องกังวลว่าจะตามเพื่อนทันหรือไม่หรือต้องเสียเวลาคอยคนอื่น
2. นักเรียนสามารถนำไปเรียนที่ใดก็ได้ตามความสะดวก
3. แก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้เป็นบางโอกาส อาจใช้ชุดการเรียนรู้การสอนนี้กับนักเรียนเนื่องจากครูไม่เพียงพอ หรือมีความจำเป็นมาสอนไม่ได้
4. ฝึกนักเรียนให้เรียนรู้โดยการกระทำที่นอกเหนือไปจากสภาพการณ์ในชั้นเรียนปกติที่ปฏิบัติอยู่ประจำ เป็นการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวางและเป็นการเน้นกระบวนการเรียนรู้ (Process) มากกว่าเนื้อหา

สุมานัน รุ่งเรืองธรรม (2527 : 113 – 114) กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ที่มีต่อผู้สอนและผู้เรียนดังนี้

1. ให้ผู้สอนรู้จักใช้เทคนิคในการสำรวจผู้เรียนจากพฤติกรรมที่เด็กแสดงออกมา
2. ให้ผู้สอนรู้จักนำผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วมในการเรียน
3. ให้ผู้สอนรู้จักใช้การเสริมแรง
4. ช่วยแบ่งเบาภาระของผู้สอนและขจัดปัญหาการขาดแคลนครู
5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนตามความสามารถ ความสนใจและความถนัดของตนเอง
6. ช่วยเหลือผู้เรียนที่เรียนช้าผิดปกติ ซึ่งอาจนำชุดการสอนนี้ไปเรียนเองที่บ้าน โดยที่ผู้ปกครองคอยแนะนำช่วยเหลือ

7. ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความพยายามเรียนด้วยตนเอง และลดเวลาในการเรียนไปได้

วีระ ไทยพานิช (2529 : 137) กล่าวว่า เมื่อนำชุดการเรียนการสอนมาใช้จะทำให้

1. เป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักทำงานร่วมกัน
2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกวัสดุการเรียนและกิจกรรมที่เขาชอบ
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ก้าวหน้าไปตามอัตราศักยภาพความสามารถของ

แต่ละคน

4. เป็นการเรียนที่สนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล
5. มีการวัดผลตนเองบ่อยๆทำให้ผู้เรียนรู้การกระทำของตนเองและสร้าง

แรงจูงใจ

6. ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองและมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง
7. เป็นการเรียนรู้นิต active ไม่ใช่ passive
8. ผู้เรียนจะเรียนที่ไหน เมื่อไรก็ได้ตามความพอใจของผู้เรียน
9. สามารถปรับปรุงการสื่อความหมายระหว่างนักเรียนและครู

ธีระศักดิ์ แสงฤทธิ์ (2531 : 25) สรุปคุณค่าของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. ชุดการเรียนสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล คือ ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตลอดเวลาที่ต้องการเรียน และก้าวหน้าไปตามความสามารถของตนเรื่อย ๆ

2. รักษามาตรฐานของการเรียน เพราะผู้สอนที่เรียนจากชุดการเรียนด้วยตนเองจะได้รับความรู้ในมาตรฐานเดียวกัน ผิดกับการเรียนกับครูที่ต่างคนต่างสอน

3. ประหยัดทั้งเวลาและเงิน เพราะผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองโดยไม่ต้องมาเรียนในห้องเรียนและไม่ต้องเรียนซ้ำในเรื่องที่ตนรู้แล้ว ชุดการเรียนด้วยตนเองสามารถใช้ได้เรื่อย ๆ

ปรีชา วันโนนาม (2548 : 21) กล่าวว่า ประโยชน์ของชุดการเรียน มีดังนี้

1. ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้จากการทำงานเป็นกลุ่มปฏิบัติการกิจกรรมร่วมกัน

2. ชุดการเรียนช่วยสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้เรียนตามความสามารถ

3. ให้ผู้เรียนมีความพยายามในการเรียน ถ้าผู้เรียนไม่เข้าใจสามารถไปศึกษาในเรื่องเดิมได้จนกว่าจะบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

4. ช่วยให้การสอนเป็นไปตามขั้นตอน และเป็นไปตามจุดประสงค์

5. ผู้เรียนวางแผนแก้ไขปัญหาและสามารถทดสอบทำความเข้าใจในการเรียน ทำให้ทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างรวดเร็ว

6. เป็นเครื่องมือสื่อสารระหว่างครูกับนักเรียนในการปฏิบัติการกิจกรรมการเรียนการสอน

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ มีดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเอง ทำให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในการเรียนรู้ และไม่เกิดความเบื่อหน่าย ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. ลดบทบาทของครูผู้สอน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ครูผู้สอนมีหน้าที่คอยให้คำปรึกษา หรือชี้แนะเมื่อผู้เรียนประสบปัญหา
3. ลดปัญหาเรื่องเวลาเรียนไม่เพียงพอ เพราะชุดการเรียนรู้สามารถให้ผู้เรียนศึกษาและเรียนรู้ได้นอกห้องเรียน

1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวกับชุดการเรียนรู้

งานวิจัยต่างประเทศ

มีด (Meek. 1972 : 4295 – 4296) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบการสอนแบบใช้ชุดการเรียนกับวิธีสอนแบบธรรมดา ผลการวิจัยพบว่า วิธีสอนโดยใช้ชุดการเรียนมีประสิทธิภาพมากกว่าการสอนธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผู้วิจัยได้สำรวจความคิดเห็นของผู้ที่อยู่ในกลุ่มทดลองทุกคน โดยทำการสำรวจทั้งก่อนและหลังการทดลองผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่าทุกคนมีการพัฒนาการทางเจตคติที่ดีต่อการสอนโดยใช้ชุดการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ จึงสรุปได้ว่า การสอนโดยใช้ชุดการเรียนจะดีกว่าการสอนแบบธรรมดา

บรอว์เลย์ (Brawley. 1975 : 4280 – A) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพการใช้ชุดการเรียนการสอนแบบสื่อประสม สอนเรื่องการบอกเวลากับเด็กเรียนช้า กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มเด็กที่เรียนช้า โดยใช้แบบทดสอบ Time Appreciation Test, Achievement Test Primary Level มาใช้ Pre-test และ Post-test ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองใช้ชุดการเรียนการสอนบอกเวลาต่อเนื่องของบรอว์เลย์ (Brawley's Experimental Sequence on Time Telling) มีผลการเรียนดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ใช้ชุดการเรียนการสอน

ไบรอันและสมิท (Bryan ; & Smith. 1975 : 24 – 25) ได้กล่าวถึงผลการวิจัยการใช้ชุดการเรียนการสอนด้วยตนเอง ที่มหาวิทยาลัยเซาท์แคโรไลนา ในวิชาประวัติศาสตร์ศิลป์ใช้เวลาทดลอง 3 ภาคเรียนผลปรากฏว่าผู้เรียนร้อยละ 60 มีผลการเรียนสูงขึ้นกว่าเดิม ร้อยละ 96 มีความสนุกสนานในการเรียนเพิ่มขึ้น และร้อยละ 75 ชอบการเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนมากกว่าการเรียนปกติ

เอดเวิร์ด (Edward. 1975 : 43) ได้กล่าวถึงการวิจัยของมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ทำการเปรียบเทียบการเรียนในเรื่อง “ประสบการณ์ในการสอนแบบจุลภาค” โดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองและได้รับคำแนะนำจากครู กับการใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีผู้แนะนำกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยจำนวน 50 คน แบ่งเป็นกลุ่มละ 25 คน ผลการทดลองปรากฏว่าทั้ง 2 กลุ่ม มีผลการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการเรียนด้วยตนเองไม่จำเป็นต้องอาศัยผู้แนะนำ ถ้าชุดการเรียนการสอนนั้นได้สร้างขึ้นอย่างถูกต้องตามกระบวนการแล้ว ผู้เรียนจะสามารถเรียนด้วยตนเองได้ผลดีเช่นกัน

วีวาส (Vivas. 1985 : 603) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบพัฒนาและประเมินค่าของการรับรู้ทางความคิดของนักเรียนเกรด 1 ในประเทศเวเนซุเอลา โดยใช้ชุดการสอนจากการศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจในการพัฒนาทักษะทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาวน์ปัญญาและการปรับตัวทางสังคม กลุ่มตัวอย่างเกรด 1 จากโรงเรียนเรนีส์กัวเนียร์ เขตรัฐมิลันดา ประเทศเวเนซุเอลา จำนวน 214 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 ห้องเรียน จำนวน 114 คน ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอน และกลุ่มควบคุม 3 ห้องเรียน จำนวน 100 คน ได้รับการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมีความสามารถเพิ่มขึ้นในด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาวน์ปัญญาและการปรับตัวทางสังคม หลังจากได้รับการสอนด้วยชุดการสอนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

วิลสัน (Wilson. 1989 : 416) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการใช้ชุดการสอนของครูเพื่อแก้ไขปัญหาในการเรียนของนักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบวก การลบ ผลการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนยอมรับว่าการใช้ชุดการสอนมีผลดีกว่าการสอนตามปกติ อันเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้ครูสามารถแก้ปัญหาการสอนที่มีอยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่เรียนช้า

ออร์ตัน – ฟลินน์ (Orton – Flynn. 1999 : online) ได้ทำการศึกษาเรื่องการออกแบบชุดการเรียนโดยใช้สื่อการเรียนมัลติมีเดีย นำมาใช้ในการสอนเรื่องที่ยากสำหรับนักเรียน โดยนำชุดการเรียนที่เน้นมีปฏิสัมพันธ์ของสื่อการเรียนมัลติมีเดียมาใช้ มีการสังเกตและพิจารณาจากผลงานของนักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียน MIC (Multimedia Interactive Calculator) ผลการศึกษาพบว่า ชุดการเรียนมีประสิทธิภาพโดยจะช่วยให้นักเรียนค้นพบแบบรูปของจำนวนและความเข้าใจความจริงของจำนวน และได้แสดงถึงประโยชน์ในการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเนื้อหาที่ยาก

งานวิจัยในประเทศ

ชาลิต สูงใหญ่ (2530 : 66) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนรายวิชาย่อย (ชุดการสอนจุลบทหรือชุดการสอนมินิคอร์ส (Minicourse)) กับการสอนตามปกติในวิชาคณิตศาสตร์เรื่องพาราโบลาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนรายวิชาย่อยสูงกว่าการสอนตามคู่มือครู

ศิริวรรณ โพธิ์สุวรรณ (2531 : 42) ได้ทำการวิจัยเพื่อสร้างชุดการสอนซ่อมเสริมการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนสูงขึ้น กล่าวคือคะแนนเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนด้วยชุดการสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นันทิยา จิตภิรมย์ (2532 : 47 – 50) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้เรื่องพหุนาม ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 80 คน ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 40 คน และกลุ่มควบคุม 40 คน นักเรียนกลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้เรื่อง พหุนาม ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพทางการเรียน เรื่อง พหุนาม ของนักเรียนในกลุ่มทดลองกับนักเรียนในกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2533 : 181 – 182) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ในภาพรวมชุดการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพ คือสอดคล้องกับเกณฑ์พัฒนาของผู้เรียน และนักเรียนที่ผ่านการฝึกด้วยชุดการสอนนี้มีความคงทนในการเรียนรู้ ส่วนชุดการสอนย่อยทั้ง 3 ชุด ต่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

นุชลดา ส่องแสง (2540 : 71) ได้ทำการวิจัยการสร้างชุดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุภาภรณ์ ทิพย์สุวรรณ (2543 : 64) ทำการวิจัยการพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ แบบเรียนเป็นคู่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุภาพร บุญหนัก (2544 : 51) ได้ศึกษาวิจัยพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีแก้ปัญห เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีการแก้ปัญหาลงสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พรสวรรค์ จรัสรุ่งชัยกุล (2547 : 93) ได้ศึกษาพัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่อง เมทริกซ์ และดีเทอร์มิแนนต์ โดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนรู้ เรื่อง เมทริกซ์ และดีเทอร์มิแนนต์ โดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และทักษะการสื่อสารด้วยคณิตศาสตร์ ภายหลังการเรียนรู้เรื่องเมทริกซ์ และดีเทอร์มิแนนต์ โดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนปรากฏว่านักเรียนมีความสามารถโดยเฉลี่ยร้อยละ 79.94

นันทา หงวนตัด (2547 : บทคัดย่อ) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบค้นพบ เรื่องโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ สำหรับช่วงชั้นที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบค้นพบ เรื่องโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ สำหรับช่วงชั้นที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบค้นพบ เรื่อง โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ สำหรับช่วงชั้นที่ 4 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ชุดการเรียนรู้ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นกว่าการสอนปกติ ผู้เรียนมีความสนุกสนานในการเรียน มีเจตคติที่ดีต่อครู สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง เพิ่มความสามารถด้านความคิด ความพร้อม ความคิดสร้างสรรค์ เชาว์ปัญญา และการปรับตัวทางสังคม มีประโยชน์ในการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเนื้อหาที่ยาก ผู้เรียนเกิดความคงทนในการเรียนรู้ และสามารถแก้ปัญหาการเรียนซ้ำของผู้เรียนได้มากขึ้น

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล

2.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงความหมายของชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล หรือ บทเรียนโมดูล ดังนี้

เดล (Dell. 1972 : 61) ได้กล่าวว่าแนวการเรียนด้วยตนเอง หมายถึง หน่วยบทเรียนที่มีรูปแบบอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ แต่ต้องประกอบด้วย วัตถุประสงค์ และสื่อการสอนหรือกิจกรรมที่จัดขึ้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้บรรลุผลการเรียนตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ลอเรนส (Lawrence. 1973 : 10) ได้กล่าวว่า ชุดการสอนที่เรียกว่าโมดูลไม่ใช่ตำราเรียนหรือสมุดแบบฝึกหัด แต่เป็นหน่วยการสอนที่มีเนื้อหาจบในตัวเอง สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนเองมากกว่าที่จะใช้ครู ประกอบด้วยสื่อการสอนและกระบวนการ เพื่อที่จะถ่ายทอดเรื่องราวอย่างใดอย่างหนึ่ง

นิพนธ์ สุขปรีดี (2525 : 74 – 75) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียนสำหรับเรียนด้วยตนเอง คือ การรวบรวมสื่อการเรียนการสอนด้วยความสะดวกเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ชุดการเรียนรู้จะต้องประกอบด้วยสื่อต่าง ๆ ที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนโดยอาจจะเป็นสื่อหลายอย่าง ตามความเหมาะสมโดยพิจารณาจาก

1. ใช้สื่อตรงจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้
2. เหมาะสมกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน
3. เหมาะสมกับลักษณะการตอบสนองของผู้เรียนที่คาดหวังว่าจะได้รับ
4. เป็นสื่อที่จัดหาได้ไม่ยากนัก

วาสนา ชาวหา (2525 : 139) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนรู้การสอนเป็นรายบุคคลว่าเป็นชุดการเรียนรู้ที่จัดโปรแกรมการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนเรียนด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจเป็นรายบุคคล เพื่อส่งเสริมความสามารถของแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้อย่างเต็มที่ไปให้ถึงขีดสุดสามารถโดยไม่ต้องเสียเวลาคอยคนอื่น

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ต้นบรรจง (2535 : 161 – 162) ได้กล่าวถึงรายละเอียดเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้เป็นรายบุคคลว่าเป็นชุดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียน เรียนด้วยตนเอง ในชุดการเรียนรู้นี้จะประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงานพร้อมเฉลย และบัตรทดสอบพร้อมเฉลย ในชุดการเรียนรู้เหล่านี้จะมีสื่อการเรียนรู้ไว้พร้อมเพื่อให้ผู้เรียนจะใช้ประกอบในการเรียนรู้อย่างนั้นๆ โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาจากชุดการเรียนรู้นั้นๆ ด้วยตนเอง โดยใช้เวลาเรียนต่างกันตามระดับความสามารถของแต่ละบุคคล

จากความหมายที่นักการศึกษากล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลหมายถึง นวัตกรรมทางการศึกษาที่สร้างขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามศักยภาพประกอบด้วย สื่อ อุปกรณ์ และกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมาบูรณาการเข้าด้วยกัน โดยสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วย

- คู่มือการใช้
- บัตรคำสั่ง
- บัตรกิจกรรม
- บัตรเนื้อหา
- บัตรแบบฝึกหัด
- บัตรแบบทดสอบ

2.2 ลักษณะของชุดการเรียนรู้รายบุคคล

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงลักษณะของชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล หรือ บทเรียนโมดูล ดังนี้

ฮุสตัน และคนอื่น ๆ (Houston ; and others. 1972 : 2) กล่าวว่า โมดูลจะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ 5 ส่วน คือ

1. บทนำ เป็นส่วนที่กล่าวถึงความสำคัญของโมดูลอย่างชัดเจน ซึ่งมีบทบาทต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างยิ่ง
2. วัตถุประสงค์เฉพาะ จะต้องเขียนให้อยู่ในรูปของพฤติกรรมที่สังเกตเห็นหรือวัดได้

3. แบบทดสอบก่อนเรียน ข้อทดสอบจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของ
โมดูลที่สร้างขึ้นซึ่งการทดสอบขั้นนี้มีจุดมุ่งหมาย 2 ประการ คือ

- เพื่อวัดว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนจะเรียนบทเรียนเพียงใด และ
- เพื่อวัดความสามารถก่อนเรียนบทเรียนนั้น ๆ

4. กิจกรรมการเรียน กิจกรรมการเรียนที่จัดขึ้นจะต้องเป็นเครื่องนำทางให้
ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

5. แบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดความสามารถของการเรียนรู้ ซึ่งข้อทดสอบ
ที่ใช้ก็ต้องให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่วางไว้เช่นกัน

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช (2523 : 382) ได้กล่าวว่า โมดูลที่มีประสิทธิภาพ
ประกอบด้วย

1. วัตถุประสงค์ ซึ่งกำหนดออกมาเป็นเชิงพฤติกรรม
2. การทดสอบก่อนเรียน
3. ขั้นตอนกิจกรรมและสื่อการสอน ซึ่งสามารถจัดแยกได้หลายกิจกรรมตามความ
แตกต่างและความสามารถของผู้เรียน

4. มีแบบฝึกหัดและคำตอบเฉลยไว้ให้นักเรียนได้ตรวจเอง (Self - Check)
เพื่อให้นักเรียนจะได้ทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ต้นบรรจง (2535 : 163) กล่าวว่า การทำชุดการเรียน
การสอนรายบุคคลนั้นจะต้องเอาบทเรียนเป็นหน่วยย่อย ๆ ถ้าจะให้สะดวกในการปฏิบัติหน่วยย่อย
นั้น ควรแบ่งเป็นรายคาบแต่ละหน่วยย่อยประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. บัตรคำสั่ง จะชี้แจงรายละเอียดว่าผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างไร
2. บัตรกิจกรรม เป็นบัตรที่บอกให้นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ สิ่งที่จะมีใน
บัตรกิจกรรมคือ หัวข้อเรื่อง ระดับชั้น สื่อการเรียนการสอน กิจกรรม เฉลยกิจกรรม
3. บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่บอกเนื้อหาทั้งหมดที่ต้องการเรียน สิ่งที่จะมีใน
บัตรเนื้อหาก็คือ หัวข้อเรื่อง สูตร นิยาม ตัวอย่าง
4. บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงาน เป็นแบบฝึกหัดที่จัดทำไว้เพื่อให้ผู้เรียนหัดทำ
หลังจากที่ได้บัตรกิจกรรมและศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้ว ในบัตรแบบฝึกหัดนี้จะต้องทำบัตรเฉลย
ไว้พร้อม สิ่งที่จะมีในบัตรแบบฝึกหัด หรือบัตรงาน คือ หัวข้อเรื่อง สูตร นิยาม กฎที่
ต้องการใช้ โจทย์แบบฝึกหัด ให้นักเรียนตั้งโจทย์เองแล้วหาคำตอบ เฉลยแบบฝึกหัด

5. บัตรทดสอบหรือบัตรปัญหา เป็นข้อทดสอบตามเนื้อหาของแต่ละหน่วยย่อย
และมีเฉลยไว้พร้อม อาจจะทำทั้งข้อทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และข้อทดสอบหลังเรียน
(Posttest)

จากการที่นักการศึกษากล่าวถึงลักษณะของชุดการเรียนการสอนรายบุคคล หรือ
บทเรียนโมดูล ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ลักษณะของชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล จะมีการแบ่งเนื้อหา
ออกเป็นหน่วยย่อย สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. คำชี้แจง เป็นส่วนที่บอกรายละเอียดบทบาทของผู้เรียนและผู้สอน
2. วัตถุประสงค์ เป็นข้อกำหนดที่ต้องการให้ผู้เรียนบรรลุหลังจากใช้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล ซึ่งจะต้องเขียนอยู่ในรูปของพฤติกรรมที่สังเกตหรือวัดได้
3. กิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ ที่ต้องการให้ผู้เรียนปฏิบัติตามสื่อการเรียนการสอน และแบบฝึกหัดพร้อมทั้งมีเฉลยให้ผู้เรียนตรวจสอบเอง
4. การทดสอบหลังเรียน

2.3 ประโยชน์ของชุดการเรียนรู้รายบุคคล

บุญเกื้อ คอราเวช (2530 : 84) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนการสอนรายบุคคล สรุปได้ดังนี้

1. ด้านผู้เรียน เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้แบบรายบุคคล ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถ ความสนใจ เวลา และโอกาสที่เหมาะสมของแต่ละคน เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบต่องานของตนเองและสังคม ฝึกให้รู้จักเคารพนับถือความคิดเห็นของผู้อื่น ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนสามารถนำเอาชุดการเรียนการสอนไปใช้ได้ทุกสถานที่และทุกเวลา
2. ด้านครูผู้สอน ช่วยจัดปัญหาการขาดแคลนครู เพราะชุดการเรียนการสอนช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเอง หรือต้องการความช่วยเหลือจากผู้สอนเพียงเล็กน้อยจะเป็นการลดภาระพร้อมกับช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครู เพราะชุดการเรียนการสอนผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถนำไปใช้ได้ทันทีและเป็นประโยชน์ในการสอนแบบศูนย์การเรียน อีกทั้งยังช่วยให้ครูวัดผลผู้เรียนตรงตามความมุ่งหมาย

นภาพร สิงห์ทัด (2531 : 38) กล่าวถึง ประโยชน์ของวิธีการสอนเป็นรายบุคคล ดังนี้

1. เพื่อสนองความแตกต่างที่มีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนมีความแตกต่างที่สำคัญคือ อัตราเร็วช้าในความสัมฤทธิ์ วิธีการเรียน ความสามารถ และความสนใจ
2. เพื่อส่งเสริมหลักสูตรมุ่งไปที่ผู้เรียน (The Student - Centered Curriculum) โดยหลักสูตรมุ่งไปที่ผู้เรียนเป็นหลัก แทนที่จะให้ครูเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน เปลี่ยนเป็นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางทางการเรียนการสอน แทนที่ครูจะเป็นแหล่งความรู้ของผู้เรียนแต่เพียงอย่างเดียวดังการเรียนการสอนปกติ (Traditional Instruction) ก็พยายามหาทางให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะแหล่งข้อมูล
3. การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีระบบ การจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปอย่างเป็นระบบนั้น จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้ได้มีความน่าเชื่อถือ โดยได้จากการควบคุมคุณภาพของกระบวนการ ซึ่งเริ่มจากการมีจุดมุ่งหมายที่แน่นอน มีวิธีการที่ได้จัดเตรียมไว้แล้ว

อย่างพร้อมสรรพล่วงหน้า และมีการวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้และนำไปปรับปรุงแก้ไขอย่างตรงจุดที่สุดเท่าที่จะทำได้

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยสรุปได้ว่า ประโยชน์ของชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลมีดังนี้

1. เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนตามศักยภาพ กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความถนัด ความสนใจ และความสามารถของตนเอง
2. เป็นการส่งเสริมระบบการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลได้มีการจัดเตรียมและสร้างขึ้นมาเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล

งานวิจัยในต่างประเทศ

บรูซ (Bruce. 1972 : 429 – A) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนกับการสอนแบบธรรมดาที่มหาวิทยาลัยไอโอวา ผลการวิจัยปรากฏว่าการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนได้ผลดีกว่าการสอนแบบธรรมดา ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของอาร์มสตรอง (Armstrong. 1972 : 4669 – A) ซึ่งได้ทำการวิจัยศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ภาษาฝรั่งเศสของผู้เริ่มเรียนในระดับมหาวิทยาลัยด้วยการสอนวิธีบรรยาย และเรียนจากชุดการเรียนการสอนรายบุคคลชนิดสื่อประสม (Multi – Media Self Instruction Package) ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนการสอนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บรอว์ลีย์ (Brawley. 1975 : 4280 – A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบสื่อประสม (Multi – Media Self Instruction Module) เพื่อสอนเรื่องการบอกเวลาสำหรับเด็กเรียนช้า ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01

พาร์ค (Parke. 1980 : 1377 – A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลและประถมศึกษาปีที่ 1 และ 2 จำนวน 66 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง โดยใช้ชุดการสอน ผลการวิจัยปรากฏว่า ชุดการสอนทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทั้งยังเป็นการสะดวกและประหยัดเวลาในการสอน นอกจากนี้ยังสามารถใช้ชุดการสอนในการสอนซ่อมเสริมหรือฝึกทักษะนักเรียนอีกด้วย

แอนเดอร์สัน (Anderson. 1982 : 4795 – A) ได้สร้างชุดการสอนด้วยตนเองเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาในระดับเตรียมประถมศึกษา โดยใช้ชุดการสอนด้วยตนเองกับการสอนแบบบรรยาย ผลการวิจัยพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จากกลุ่มที่สอนโดยชุดการสอนด้วยตนเองและการสอน

แบบบรรยายทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวางแผนการสอน แต่ไม่มีความแตกต่างด้านทัศนคติที่มีต่อวิชาสังคมศึกษาและครูฝึกสอน โดยชอบชุดการสอนด้วยตนเอง

สเตฟฟี (Steffy. 2005 : online) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับประโยชน์ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สำหรับการจัดการศึกษาแก่นักเรียนในหลักสูตรผู้ช่วยพยาบาล เพื่อให้ผู้ช่วยพยาบาลสามารถเรียนรู้และจดจำได้ยาวนานขึ้น ผลปรากฏว่าผู้ที่เรียนในหลักสูตรผู้ช่วยพยาบาลโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม และชุดการเรียนรู้สามารถใช้เป็นเครื่องมือทบทวนความรู้ได้ภายในเวลา 30 นาที ใช้งานได้สะดวก ลดปัญหาการสอบตก

งานวิจัยในประเทศ

ชวลิต สูงใหญ่ (2530 : 67) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนรายวิชาย่อย ชุดการสอนจุลบทหรือชุดการสอนมินิคอร์ส กับการสอนตามปกติในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พาราโบลา ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนรายวิชาย่อยสูงกว่าการสอนตามคู่มือครู

วิชา ครุปิติ (2538 : บทคัดย่อ) ได้สร้างชุดการสอนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง นาฬิกา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทำการทดลองกับนักเรียน โรงเรียนบ่อพลอยราษฎร์รังสรรค์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2536 จำนวน 30 คน โดยใช้ชุดการสอน จำนวน 9 ชุด เป็นเวลา 27 คาบ คาบละ 20 นาที ผลการทดลองพบว่า ชุดการสอนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพ 85.00/85.14 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

ประภา ยถาโรจนพันธ์ (2539 : 82 – 83) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดการเรียนการสอน เพื่อซ่อมเสริมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ โรงเรียนนรมเกล้า จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลการใช้ชุดการเรียนการสอน เพื่อสอนเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ทำให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ภายหลังการฝึกสูงกว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนได้รับการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ฉวีวรรณ ศรีสังข์ทอง (2541 : 96) ได้ศึกษาเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนประถม บางแค จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยมภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการสอนซ่อมเสริมสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วไลรัตน์ ใจน้อม (2547 : 33) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนการสอนแบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านวังใหม่ กิ่งอำเภอวังสมบูรณ์ จังหวัดสระแก้ว ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น พบว่า ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลสามารถสร้างและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพ เพื่อนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนแล้วทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น ทั้งยังเป็นการสะดวกและประหยัดเวลาในการสอน สามารถใช้ทบทวนความรู้เดิมในการสอนซ่อมเสริมหรือฝึกทักษะแก่ผู้เรียนได้ เพื่อให้ผู้เรียนสอบตกน้อยลง

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน

3.1 ความหมายของสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน

คำว่าสิ่งแวดล้อม สภาวะแวดล้อม ภาวะแวดล้อม หรือสภาพแวดล้อม ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษ คำว่า “Environment” นั้น มีผู้ให้ความหมายไว้อย่างต่าง ๆ ดังนี้

มิลเลอร์ (Miller. 1986 : 382) ได้ให้ความหมายของสิ่งแวดล้อมว่า หมายถึง ผลรวมสภาพภายนอกต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อชีวิตมนุษย์

ชุมพล มุตตามระ (2521 : 4) กล่าวว่า สิ่งแวดล้อม หมายถึง สภาวะทั้งสิ้นอันเป็นผลรวมของสิ่งต่าง ๆ ที่ล้อมรอบและมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของชีวิตทั้งสิ้น กล่าวคือ หากกล่าวถึงสิ่งแวดล้อมของมนุษย์ก็ได้แก่สภาวะรวมของทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่ล้อมรอบและมีอิทธิพลต่อมนุษย์รวมทั้งตัวมนุษย์ด้วย

เกษม จันทรแก้ว (2526 : 1 – 2) ได้ให้ความหมายว่า คือสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นทั้งสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต เห็นด้วยตาเปล่าและไม่สามารถเห็นได้ด้วยตาเปล่า รวมทั้งสิ่งที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติและมนุษย์เป็นผู้สร้างขึ้น อีกทั้งอาจเป็นรูปธรรมและนามธรรมหรือกล่าวอย่างง่าย ๆ ว่า คือสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเรา

วินัย วีระพัฒนานนท์ (2530 : 191) ได้ให้ความหมาย สิ่งแวดล้อมว่า คือ สิ่งที่อยู่โดยรอบสิ่งมีชีวิตโดยเฉพาะมนุษย์รวมทั้งสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและทางสังคม ซึ่งเป็นปัจจัยในการดำรงชีวิตของมนุษย์ และเป็นปัจจัยในการกำหนดวิถีการใช้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม

ศุภวิทย์ เปี่ยมพงศ์สานต์ (2530 : 1) กล่าวว่า สิ่งแวดล้อม หมายถึงทุกสิ่งทุกอย่างที่แวดล้อมอยู่ทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต ซึ่งมีได้มีแต่สิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติเท่านั้น แต่ยักรวมถึงสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น ซึ่งมีทั้งสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพและสิ่งแวดล้อมทางวัฒนธรรม

เต็มดวง รัตนทัศนีย์ (2535 : 40) ได้ให้ความหมายของสิ่งแวดล้อมว่าสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบมนุษย์ ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม ทั้งที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติหรือที่มนุษย์สร้างขึ้น ได้แก่ วัตถุ สถานที่ พฤติกรรม สถานการณ์ หรือดิน หิน ต้นไม้ ลมฟ้าอากาศ สังคม ศิลปกรรม ขนบธรรมเนียมประเพณี ฯลฯ สิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อสภาพความเป็นอยู่ รูปร่างลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสังคมของสิ่งมีชีวิต

ดวงเดือน อินทเวศน์ (2544 : 33) ได้ให้ความหมายของสิ่งแวดล้อมว่า หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่รอบตัวเราทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต รวมถึงสิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ หรือสิ่งที่มีมนุษย์เป็นผู้สร้างขึ้น อาจเป็นรูปธรรมและนามธรรม

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเราซึ่งพบเห็นเป็นประจำทุก ๆ ที่ ทั้งสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต เห็นด้วยตาเปล่าและไม่เห็นด้วยตาเปล่า รวมทั้งสิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น โดยนำมาใช้สอนเพื่อให้สัมพันธ์กับเนื้อหา สามารถหาได้ง่าย ทั้งที่เป็นรูปธรรม และนามธรรม

3.2 ประเภทของสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน

นักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งประเภทของสิ่งแวดล้อมไว้ต่าง ๆ กัน ดังนี้

วินัย วีระวัฒนานนท์ (2532 : 13) ได้กล่าวว่าสิ่งแวดล้อมที่เป็นรูปธรรมที่อยู่โดยรอบตัวมนุษย์ เรียกว่า สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (Physical Environment) สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

1. สิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติเป็นสิ่งที่กำเนิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ มิได้มีมนุษย์ไปกระทำให้เกิดหรือพัฒนาขึ้น ได้แก่ พื้นดิน พื้นน้ำ อากาศ ต้นไม้ สัตว์ ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ ดวงดาวต่าง ๆ ตลอดจนปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ได้แก่ ฝนตก พายุร้อน พายุหนาว ลมชนิดต่าง ๆ หิมะ น้ำท่วม แผ่นดินไหว ฯลฯ

2. สิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น สิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติได้ถูกมนุษย์ดัดแปลงไปมากขึ้นทุกที สิ่งที่มีมนุษย์ได้ดัดแปลงปรุงแต่งธรรมชาติให้ผิดแปลกไป เราเรียกว่า “สิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น”

เต็มดวง รัตนทัศนีย์ (2535 : 40 – 41) ได้กล่าวว่าสิ่งแวดล้อมแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. สิ่งแวดล้อมธรรมชาติ (Natural Environment) คือ สิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ได้แก่ ป่าไม้ ภูเขา แร่ธาตุ ซึ่งแบ่งย่อยออกเป็น 2 ชนิด คือ

- 1.1 สิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ (Biological Environment) ได้แก่ สิ่งมีชีวิตทั้งหลาย เช่น พืชพรรณธรรมชาติ ป่าไม้ สัตว์ป่า มนุษย์

- 1.2 สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (Physical Environment) คือสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิต ได้แก่ ภูเขา แม่น้ำ ดิน ลมฟ้าอากาศ ภูมิประเทศ อุณหภูมิ ธรณีสัณฐาน ฯลฯ

2. สิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น (Manmade Environment) คือสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้นมา เพื่อเป็นปัจจัยในการดำรงชีวิต หรือเพื่อสนองความต้องการของมนุษย์ และเป็นแบบแผนในการดำเนินชีวิต แบ่งออกเป็น 2 ชนิด

- 2.1 สิ่งแวดล้อมที่เป็นกายภาพ (Physical Environment) ได้แก่ บ้านเรือน ถนน รถยนต์

- 2.2 สิ่งแวดล้อมที่เป็นนามโนภาพ (Abstract Environment) ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี สังคม การเมือง วัฒนธรรม ระบบเศรษฐกิจ

กิตติภูมิ มีประดิษฐ์ (2543 : 73 – 74) ได้กล่าวว่าสิ่งแวดล้อมแบ่งออกเป็น 2 ประการ ดังนี้

1. สิ่งที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติ (Natural Environment) หมายถึงสิ่งใดที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ เช่น ดิน น้ำ แร่ ป่าไม้ สัตว์ มนุษย์ อากาศ แสงแดด ฯลฯ อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1.1 สิ่งที่มีชีวิต (biotic environment) เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติ มีลักษณะและสมบัติเฉพาะตัวของสิ่งที่มีชีวิต เช่น พืช สัตว์ และมนุษย์ เป็นต้น ทั้ง พืช สัตว์ และมนุษย์นี้อาจมีขนาดเล็ก ใหญ่ สูง ต่ำ กว้าง ยาว เบา หนัก ดำ ขาว เขียว หรือแดงก็ได้ตามชนิดและกรรมพันธุ์

1.2 สิ่งไม่มีชีวิต (abiotic environment) เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติที่ไม่มีชีวิตอาจเห็นหรือไม่สามารถเห็นได้ เช่น ดิน น้ำ ก๊าซ อากาศ ควัน เมฆ รังสีความร้อน แสงสว่าง เสียง เป็นต้น

2. สิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น (Man – made Environment) สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรานั้น นอกจากจะมีโดยธรรมชาติแล้ว อาจเกิดขึ้นโดยมนุษย์สร้างขึ้น เช่น เมือง บ้าน ถนน สะพาน ใต้เท้า แก้ว ระเบิด รถ ฯลฯ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประการใหญ่ ๆ คือ

2.1 สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (physical environment) เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นที่สามารถมองเห็นได้ ได้แก่ วัสดุสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ เช่น บ้านเรือน ถนน เมือง สะพาน ฯลฯ

2.2 สิ่งแวดล้อมทางสังคมหรือนามธรรมสิ่งแวดล้อม (social environment หรือ abstract environment) เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นโดยความตั้งใจและไม่ตั้งใจ หรือเป็นการสร้างเพื่อความเป็นระเบียบของการอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข หรืออาจเป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นโดยพฤติกรรมอย่างตั้งใจและไม่ตั้งใจ ยกตัวอย่างเช่น สิ่งแวดล้อมที่มนุษย์มีในลักษณะมโนภาพ คือ วัฒนธรรม ประเพณี ศาสนา กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ กฎเกณฑ์ รวมไปถึงการทะเลาะวิวาท

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. สิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ เช่น ต้นไม้ ภูเขา ดวงดาว ทะเล คน สัตว์ เป็นต้น

2. สิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่ไม่ได้เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ แต่เกิดจากฝีมือมนุษย์ที่สร้างขึ้นมาเพื่อตอบสนองความต้องการของตนเอง เช่น ที่อยู่อาศัย รถยนต์ คอมพิวเตอร์ วัฒนธรรม เป็นต้น

3.3 ความหมายของสิ่งแวดล้อมศึกษา

คำว่า สิ่งแวดล้อมศึกษา (Environmental Education) เป็นกระบวนการให้การศึกษาดังหนึ่ง ซึ่งมีการให้ความหมายกันในรูปแบบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

วินัย วีระพัฒนานนท์ (2530 : 2) ให้ความหมายว่า สิ่งแวดล้อมศึกษา หมายถึง กระบวนการการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่เป็นธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้น และรวมถึงปัจจัยทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม และผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อมนุษย์ เพื่อมุ่งสร้างพฤติกรรมหรือค่านิยมแก่สังคมในอันที่จะรักษาหรือปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อม

สิริรัตน์ เกษประทุม (2533 : 11) กล่าวว่า สิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นกระบวนการให้การศึกษากับประชาชน โดยอยู่บนพื้นฐานของความรู้ว่าการศึกษากับสิ่งแวดล้อมจะช่วยให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการป้องกันแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมหรือพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้

ธนาลัย สุพรรณศรี (2535 : 62) ได้กล่าวว่า สิ่งแวดล้อมศึกษา คือการศึกษาที่อาศัยสิ่งแวดล้อม เป็นกระบวนการที่มุ่งสร้างความรู้ ความคิด ความสำนึก ความรับผิดชอบ และแนวทางปฏิบัติที่เหมาะสมในเรื่องสิ่งแวดล้อมให้กับเยาวชนและประชาชน เพื่อให้เกิดการรักษา การเสริมสร้างและการนำไปใช้อย่างชาญฉลาดคุ้มค่าเพื่อให้สิ่งแวดล้อมที่มีคุณค่าเหล่านั้น ได้รับการใช้ประโยชน์ที่ให้ผลตอบแทนอย่างต่อเนื่องสูงสุดในปัจจุบัน และยังคงรักษาศักยภาพสำหรับการใช้ประโยชน์ของลูกหลานต่อไปในอนาคต

กนก จันทร์ทอง (2541 : 66) กล่าวว่า สิ่งแวดล้อมศึกษา เป็นกระบวนการทางการศึกษาที่จัดขึ้นเพื่อให้ความรู้ ความเข้าใจทั้งสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม การพัฒนาความตระหนัก ทศนคติ และเจตคติในการรักษาสิ่งแวดล้อม การตัดสินใจทางสิ่งแวดล้อมและการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้งส่วนบุคคลและส่วนรวม

วงเดือน อินทเวศน์ (2544 : 33) กล่าวว่า สิ่งแวดล้อมศึกษา หมายถึง กระบวนการศึกษาดังต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเราทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต เพื่อตระหนัก เห็นคุณค่าและความสำคัญของสิ่งแวดล้อมในการที่จะรักษาและคงไว้ นอกจากนี้ช่วยกันสร้างเจตคติที่ดีในการรักษา สิ่งแวดล้อม เห็นความสำคัญของส่วนรวมมากกว่าส่วนตน

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า สิ่งแวดล้อมศึกษา หมายถึง กระบวนการที่ต้องการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น เพื่อให้มนุษย์ตระหนัก เห็นคุณค่าของสิ่งแวดล้อม มีความสำนึกและช่วยกันดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม ให้สามารถอยู่กับมนุษย์ได้นานที่สุด

3.4 คุณลักษณะของสิ่งแวดล้อมที่ศึกษา

นักการศึกษาได้กล่าวถึงหลักพื้นฐานและลักษณะของการจัดสิ่งแวดล้อมศึกษา ดังนี้
วินัย วีระพัฒนานนท์ (2535 : 78 – 79) กล่าวว่า ในการจัดสิ่งแวดล้อมศึกษา
ควรอยู่บนพื้นฐานของหลักการหรือคุณลักษณะของสิ่งแวดล้อมศึกษา ดังต่อไปนี้

1. เป็นการศึกษาเพื่อชีวิต (Learning for Life) สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เป็นปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิตของมนุษย์ และในปัจจุบันกิจกรรมของมนุษย์เองก็ได้ก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมแก่สภาพแวดล้อมขึ้น การเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมจึงนับเป็นความจำเป็นสำหรับชีวิต เช่นเดียวกับการศึกษาภาคบังคับที่จะใช้กับประชาชนทั่วไป
2. เป็นการศึกษาตลอดชีวิต (Life – long Education) ประชาชนทุกคนเป็นผู้ที่จะต้องได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมโดยตรง และในปัจจุบันมักมีสถานการณ์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมจึงนับเป็นความจำเป็นสำหรับชีวิต เช่นเดียวกับการศึกษาภาคบังคับที่จะใช้กับประชาชนทั่วไป
3. เป็นการเรียนรู้เพื่ออยู่ร่วมกันมนุษยชาติ (Human Learning) ปัญหาหรือความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมนั้นจะกระทบไปสู่สิ่งแวดล้อมทั้งระบบได้ในที่สุด จึงไม่มีประเทศใดที่จะหลีกเลี่ยงหรือแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมได้โดยลำพัง การจัดการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมจึงเรียนรู้ตั้งแต่ระดับชุมชน ประเทศ และโลก
4. เป็นการเรียนรู้เหตุการณ์ปัจจุบัน (Present Future Oriented) การเรียนสิ่งแวดล้อมเป็นการเรียนที่ผู้เรียนจะต้องติดตามเหตุการณ์ปัจจุบันอย่างกว้างขวางและเข้าใจผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับตนเองและสิ่งแวดล้อมในอนาคต
5. เป็นการสร้างจริยธรรม (Environmental Ethics) การเรียนสิ่งแวดล้อมเป็นการมุ่งสร้างจริยธรรม ความสำนึกผู้รับรู้รับผิดชอบต่อการกระทำของตนเอง ที่อาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมโดยรวม หรือคุณภาพชีวิตของผู้อื่น
6. เป็นการเรียนรู้เชิงระบบ (Systems Approach) เนื่องจากสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในโลกย่อมมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันหรือระบบทั้งหลายจะอยู่ได้ด้วยองค์ประกอบย่อยหลาย ๆ ชนิด การเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมหรือระบบนิเวศ จะช่วยส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบขึ้นได้
7. เป็นการบูรณาการเนื้อหาการเรียน (Interdisciplinary Approach) ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในปัจจุบันล้วนมาจากทั้งส่วนที่เป็นวิทยาศาสตร์ เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และค่านิยมการเรียนเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมจึงจำเป็นที่จะต้องมีความเข้าใจเนื้อหาที่เกี่ยวข้องทั้งหมดร่วมกันโดยมีนิเวศวิทยาเป็นพื้นฐานความรู้ที่สำคัญ
8. เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะต้องมีส่วนร่วมในบทเรียน (Active Participation) เนื้อหาในการเรียนมุ่งให้ผู้เรียนได้นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน หรือนำไปปรับปรุงการดำรงชีวิตของตนเอง ผู้เรียนจึงจำเป็นที่จะต้องเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน และตัดสินใจเลือกวิธีการดำรงชีวิตตนเอง

9. เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งสร้างความตระหนัก ทักษะคิด และค่านิยมเกี่ยวกับ สิ่งแวดล้อม (Awareness, Attitude, And values) การเรียนรู้สิ่งแวดล้อมจะต้องมุ่งสร้างความ ตระหนักต่อปัญหาและคุณค่าของสิ่งแวดล้อม สร้างทัศนคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมและเพื่อก่อให้เกิด ค่านิยมต่อสังคมในอันที่จะธำรงรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมเอาไว้ ดังนั้นกระบวนการเรียนและการ ประเมินผล การเรียนจึงมุ่งประเมินผลที่ความตระหนัก ทักษะคิด และค่านิยม มากกว่าการ เรียนที่มุ่งความรู้ความจำ ดังเช่นการเรียนในวิชาการอื่น ๆ

10. เป็นกระบวนการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (Problem Solving Oriented) ด้วย ความจำเป็นในการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมนั้นเกิดขึ้นด้วยจุดมุ่งหมายที่จะแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ดังนั้น กระบวนการเรียนการสอนจึงต้องเน้นกระบวนการแก้ปัญหา โดยมีเนื้อหาวิชาที่จะนำไปแก้ปัญหา คือเรื่องของสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรที่ผู้เรียนเผชิญอยู่ในสังคมปัจจุบัน

วราพร ศรีสุพรรณ (ม.ป.ป. : 66) ได้กล่าวถึงหลักพื้นฐานในการจัดสิ่งแวดล้อม ศึกษา ดังนี้

1. ให้ความสำคัญกับผู้เรียน โดยเน้นให้ผู้เรียนตระหนักว่าตนเองมีบทบาทต่อ สังคมและท้องถิ่นของตนในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม ในการนี้การศึกษาจะต้องเปิดโอกาสให้ ผู้เรียนรู้จักและเห็นคุณค่าของตนเอง รู้จักท้องถิ่น และสังคมของตน และตระหนักว่าปัญหา สิ่งแวดล้อมจะมีผลกระทบถึงตัวเขาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

2. ให้ความสำคัญกับการจัดประสบการณ์ทางสังคมเพื่อให้ผู้เรียนสามารถ วิเคราะห์ปัญหาในสังคมและสิ่งแวดล้อมของตนได้ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสวงหาแนวคิดและ เทคนิควิธีใหม่ ๆ ที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาสังคมและสิ่งแวดล้อมของตน

3. เนื้อหาสาระจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเกิดบูรณาการ โดยสามารถประสาน แนวคิดของศาสตร์ต่าง ๆ ในการอธิบายระบบความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ปรากฏ อยู่ตามธรรมชาติ

4. กระบวนการเรียนการสอนเน้นการสืบสวนสอบสวน (investigation) การ สังเกต (observation) โดยมองความเป็นเหตุเป็นผลอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่ เข้าใจถึงลักษณะของปัญหาสิ่งแวดล้อมและ สามารถเข้าถึงที่มาและสาเหตุของปัญหาอย่างแท้จริง

5. ให้ความสำคัญกับวัฒนธรรมและมนุษยธรรมในการที่จะส่งเสริมให้บุคคลมี เจตคติและพฤติกรรมที่เหมาะสมที่จะดำรงชีวิตอยู่ในระบบนิเวศของโลก

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า คุณลักษณะของสิ่งแวดล้อมศึกษา คือ แนวทางการจัดการเรียนการสอนรูปแบบต่าง ๆ ให้ผู้เรียนตระหนัก และเห็นความสำคัญของ สิ่งแวดล้อมที่มีอยู่รอบตัวเพื่อให้ผู้เรียนรู้จักอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมให้คุ้มค่าและ ยาวนานที่สุด มีหลักพื้นฐานในการจัดสิ่งแวดล้อมศึกษา ดังนี้

1. เป็นการศึกษาตลอดชีวิต เพื่อให้มนุษย์ใช้ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิต
2. เป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนที่สามารถนำไปใช้ปรับปรุงในด้านการดำรงชีวิตของตน
3. เป็นการบูรณาการเนื้อหาโดยสามารถประสานแนวคิดของศาสตร์ต่าง ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม ในการอธิบายความสัมพันธ์และปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น

3.5 จุดมุ่งหมายของสิ่งแวดล้อมศึกษา

วงเดือน อินทนิเวศน์ (2544 : 35) กล่าวว่าสิ่งแวดล้อมศึกษา ควรมีจุดมุ่งหมายดังนี้

1. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอันจะมีผลกระทบต่อมาตรฐานการดำรงชีวิตทั้งทางตรงทางอ้อม
2. เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม และความสัมพันธ์ระหว่างประเทศภูมิภาคของโลกเกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม
3. เพื่อให้มีความรู้และทักษะในการใช้ทรัพยากรโดยหลีกเลี่ยงปัญหาอันอาจเกิดขึ้นเนื่องจากการใช้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม
4. เพื่อให้เกิดความตระหนักและเห็นประโยชน์ร่วมกันในการใช้อุณหภูมิมิสิ่งแวดล้อม
5. เพื่อให้รู้จักร่วมมือกันแก้ปัญหาหรือปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อมร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสันติวิธี
6. เพื่อให้รู้จักคิด วิचारณ์ และตัดสินใจต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างมีเหตุผล
7. เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตได้อย่างผสมผสานกลมกลืนกับสภาพแวดล้อม

วราพร ศรีสุพรรณ (ม.ป.ป. : 66) ได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของสิ่งแวดล้อมศึกษา ดังนี้

1. เพื่อส่งเสริมให้บุคคลรู้คุณค่าและความสำคัญของสิ่งแวดล้อม และตระหนักถึงอันตรายของปัญหาสิ่งแวดล้อม
2. เพื่อส่งเสริมให้บุคคลมีจิตสำนึกที่จะมีส่วนร่วมในการป้องกันและรักษาสภาพแวดล้อม
3. เพื่อเสริมสร้างพฤติกรรมที่พึงประสงค์ทางด้านสิ่งแวดล้อม (จรรยาบรรณใหม่) ให้เกิดขึ้นในบุคคลและกลุ่มต่าง ๆ ในสังคม

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า จุดมุ่งหมายของการจัดสิ่งแวดล้อมศึกษามีดังนี้

1. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
2. เพื่อให้ผู้เรียนมีจิตสำนึกและพฤติกรรมในการรักษาสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ ให้อยู่ร่วมกับมนุษย์
3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีเหตุผล
4. เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักใช้ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมให้คุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด

3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน

งานวิจัยต่างประเทศ

จอห์นสตัน (Johnston. 1974 : 4911 – A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่อง “การจัดระบบและสถิติวิเคราะห์ ความคิด ทศนคติ ขอบเขตและการเลือกเนื้อหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมศึกษาในมิสซิสซิปปี” ผลปรากฏว่าครูที่สอนวิทยาศาสตร์และครูที่สอนวิชาอื่น มีความเห็นเหมือนกันว่าครูควรมีบทบาทในการควบคุมมลภาวะ (Pollution Control) เพราะครูเป็นผู้ให้ความรู้แก่นักเรียนโรงเรียนจึงควรสอนเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม วิธีสอนที่เหมาะสมในการสอนสิ่งแวดล้อมคือ วิธีสอนแบบอภิปราย เรื่องสิ่งแวดล้อมที่ควรสอนคือ มลภาวะของอากาศและการอนุรักษ์ธรรมชาติ

เฟอร์แมน (Furman. 2005 : online) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทางด้านกายภาพและสิ่งแวดล้อมกับนักเรียนเกรด 10 – 12 ที่อาศัยอยู่นอกเมืองและมีรายได้ต่ำ เพื่อศึกษาสถานภาพทางสังคมของแต่ละคน พบว่า นักเรียนที่ได้ร่วมกิจกรรมทางด้านกายภาพและสิ่งแวดล้อมสามารถเลื่อนสถานภาพทางสังคมของตนเองด้วยการสร้างรายได้ให้กับครอบครัว

งานวิจัยในประเทศ

กัลยา วรรณโสภา (2533 : 108 – 109) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การนำเสนอรูปแบบการสอดแทรกความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น” กลุ่มประชากรเป็นครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรมสามัญศึกษาเขตกรุงเทพมหานคร โดยการสุ่มแบบแบ่งชั้นหลายขั้นตอน ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 170 คน ส่งแบบสอบถามได้กลับคืนมาทั้งสิ้น 138 คน ผลการวิจัย พบว่า ครูคณิตศาสตร์มีความเห็นว่าเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่สามารถนำมาสอดแทรกความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และวิธีการที่ใช้ในการสอดแทรกความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มีความเหมาะสมกันมาก

นฤเบศ ลาภยิ่งยง (2538 : 121) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การนำเสนอรูปแบบการสอดแทรกความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย” กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้นหลายขั้นตอน ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 146 คน และได้รับแบบสอบถามกลับคืน 129 ฉบับ ผลการวิจัย พบว่า ครูคณิตศาสตร์มีความเห็นว่าเนื้อหาคณิตศาสตร์ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมที่นำมาสอดแทรกและวิธีการใช้ในการสอดแทรกมีความสอดคล้องเหมาะสมมาก

อดุลย์ศักดิ์ ดวงคำน้อย และคนอื่น ๆ (2541 : 106 – 107) ทำการวิจัยเรื่อง “การวิเคราะห์และนำเสนอรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นสภาพแวดล้อมจริงในโรงเรียน เรื่อง สถิติระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย” ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและปัญหาในการจัดการเรียนการสอนเรื่องสถิติ พบว่า มีการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง ในด้านการวางแผนการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การวัดประเมินผล ส่วนการนิเทศภายในอยู่ในระดับน้อย

2. การสร้างนวัตกรรม คณะผู้วิจัยได้นำผลจากการศึกษาวิจัยทัศนคติและการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและปัญหามาวิเคราะห์ สภาพปัญหา อุปสรรคและแนวทางในการแก้ไข แล้วสร้างกรอบแนวคิดในการกำหนดรูปแบบการสอนที่คาดว่าจะนำไปสู่การแก้ไขปัญหาข้างต้น ได้ตัวแบบที่ประกอบด้วย Vision, Train, Action, Present, Evaluation, Report ซึ่งทั้งหมดเรียกว่า VTAPER Model

3. การนำเสนอรูปแบบ คณะผู้วิจัยได้ร่วมกันวิเคราะห์ และนำเสนอรูปแบบของ VTAPER Model โดยกำหนดบทบาทครู บทบาทนักเรียน บรรยายภาคในห้องเรียน นอกห้องเรียน กำหนดขั้นตอนในการสอนโดยเน้นสภาพแวดล้อมจริงในโรงเรียน แล้วสร้างแผนการสอนตามแนว VTAPER Model ในเรื่องสถิติ นำไปใช้กับโรงเรียนเป้าหมาย 4 โรงเรียน โดยใช้การวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม

4. ผลจากการนำนวัตกรรม คือ VTAPER Model ไปจัดการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนเกิดคุณลักษณะ 7 ประการ ได้แก่

- ได้รับความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาทฤษฎี
- เกิดความร่วมมือกันเรียนรู้และแก้ปัญหา
- การเรียนสนุกสนานและมีความสุข
- นักเรียนได้ค้นคว้า ค้นพบด้วยตนเอง
- รู้จักคิด วางแผน ในการทำงาน
- เกิดความสามัคคี มีน้ำใจต่อกัน
- มีโอกาสได้แสดงออกในทางที่ถูกที่ควร

5. จากการประชุมสะท้อนผล พบว่า มีข้อจำกัดบางประการในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ VTAPER Model สรุปได้ดังนี้

- จำนวนนักเรียนต่อห้องมากเกินไป
- เวลาจำกัดมากใน 1 คาบ ไม่เพียงพอในการจัดกิจกรรม
- นักเรียนส่วนหนึ่งยังคุ้นเคยกับการเรียนในห้องเรียน โดยการบอกความรู้ไม่กล้าแสดงออกเท่าที่ควร

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์นั้น ครูผู้สอนสามารถสอดแทรกความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวันทั้งระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายโดยครูอาจให้ผู้เรียนร่วมอภิปรายเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมรอบตัว หรือครูผู้สอนอาจจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นสภาพแวดล้อมจริง เพื่อให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าและสามารถเรียนรู้แบบค้นพบได้ด้วยตนเอง เกิดความร่วมมือกันเรียนรู้ มีความสนุกสนานในการเรียน ตระหนักและเห็นความสำคัญของสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

4.1 ความสำคัญของการให้เหตุผล

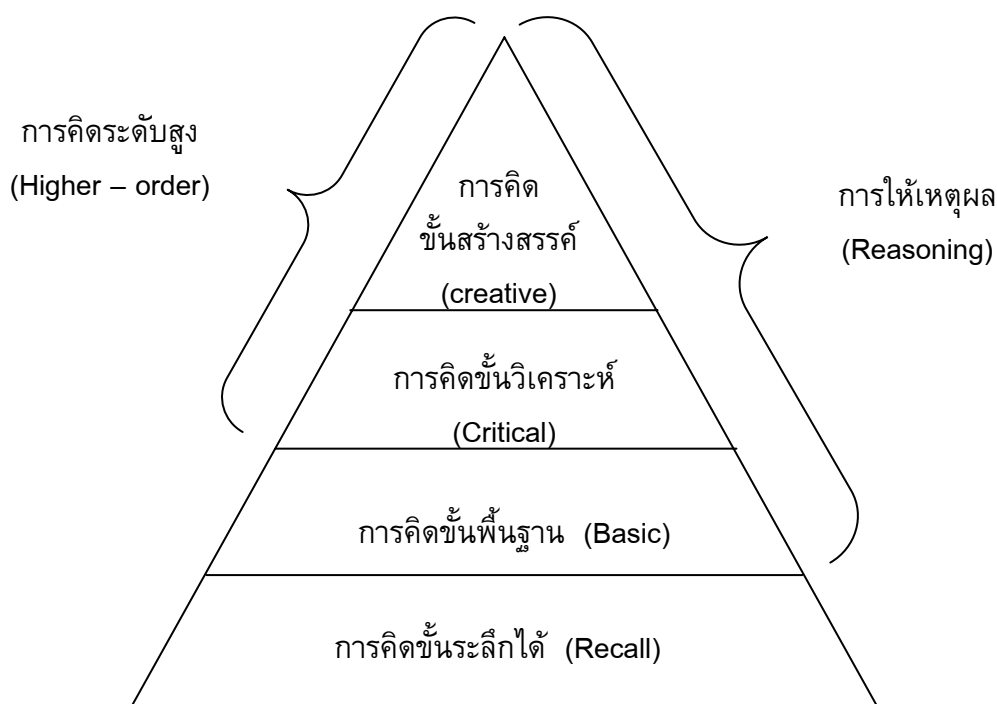
เป้าหมายของการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน คือ เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้นและสามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ (สสวท. 2544ก : 2) การให้เหตุผลเป็นทักษะกระบวนการหนึ่งที่ถูกเน้นในการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากความสามารถในการให้เหตุผลเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการเข้าใจคณิตศาสตร์ (NCTM. 2000 : 56; Russell. 1999 : 1) การให้เหตุผลเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ เราไม่สามารถดำเนินการทางคณิตศาสตร์โดยปราศจากการให้เหตุผล การแสดงเหตุผลที่ดีมีคุณค่ามากกว่าการที่นักเรียนหาคำตอบที่ถูกต้องได้ (NCTM. 1989 : 6, 29, 81) ดังนั้น การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์จึงเป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็น เพราะการให้เหตุผลช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาออกเหนือไปจากการจดจำข้อเท็จจริง กฎ และการดำเนินการ การเน้นการให้เหตุผล ช่วยให้นักเรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่สามารถให้เหตุผลได้อย่างเป็นระบบและมีความหมาย และทักษะการให้เหตุผลในคณิตศาสตร์ สามารถประยุกต์ไปใช้ในสาขาอื่น ๆ ได้ (Baroody. 1993 : 2 – 59 – 2 – 60) การเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ การแก้ปัญหาในชีวิตจริง หรือในงานอาชีพของบุคคล จะไม่มีใครคอยบอกว่าถูกหรือผิด จะต้องพิจารณาและตัดสินใจด้วย ตนเอง ด้วยเหตุและผล (Lappan and Schram. 1989 : 18) ดังนั้นในการพัฒนาผู้เรียนให้เป็น ผู้ที่มีความสามารถเรียนรู้และแก้ปัญหาได้นั้น ต้องพัฒนาให้เขาสามารถคิดอย่างมีเหตุผลและใช้เหตุผลในการคิดพิจารณาตัดสินใจได้

4.2 ความหมายของการให้เหตุผล

จากความสำคัญของการให้เหตุผลข้างต้น หลักสูตรคณิตศาสตร์จึงกำหนดให้การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนเป็นจุดเน้นหลัก และเป็นเป้าหมายที่สำคัญอันหนึ่งของการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน นักจิตวิทยาและนักการศึกษาพยายามชี้ให้เห็นว่า การให้เหตุผลและการคิดมีส่วนเกี่ยวข้องกัน โดยมีผู้ให้ความหมายของคำทั้งสองดังนี้

ครูลิคและรูดนิค (Krulik ; & Rudnick. 1993 : 3 – 5) ได้กล่าวว่า การคิดหมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการได้มาซึ่งข้อสรุปที่สมเหตุสมผลจากข้อมูลที่กำหนด โดยนักเรียนต้องสร้างข้อความคาดการณ์หาข้อสรุปจากความสัมพันธ์ในสถานการณ์ปัญหา แล้วแสดงเหตุผล อธิบายข้อสรุปและยืนยันข้อสรุปนั้น ซึ่งข้อสรุปก็คือแนวคิดหรือความรู้ใหม่ที่ได้

ครูลิคและรูดนิค ได้แบ่งการคิด ออกเป็น 4 ชั้น คือ การคิดขั้นระลึกได้ (recall) การคิดพื้นฐาน (basic) การคิดวิเคราะห์ (critical) และการคิดสร้างสรรค์ (creative) ส่วนการให้เหตุผล ครูลิคและรูดนิค (Krulik ; & Rudnick. 1993 : 3) มองว่าเป็นส่วนหนึ่งของการคิดขั้นระลึกได้ ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพประกอบ 2 คำอธิบายภาพประกอบลำดับขั้นของการคิด

ที่มา : Krulik ; & Rudnick. (1993) : 3

ครูลิคและรูดนิค อธิบายว่า การคิดเป็นกระบวนการที่ซับซ้อน แต่ละขั้นตอนที่แสดงในแผนภาพมิได้แยกขาดจากกันเลยทีเดียว แต่ละชั้นอาจจะคาบเกี่ยวกันบ้าง จากแผนภาพดังกล่าว จะเห็นว่าการให้เหตุผลจะรวมถึงการคิดพื้นฐาน การคิดขั้นวิเคราะห์ และการคิดขั้นสร้างสรรค์

สำหรับการคิดขั้นวิเคราะห์และการคิดขั้นสร้างสรรค์ ครูฝึกและรูดนิก เรียกว่าเป็นการคิดระดับสูง (higher – order thinking)

โอดาฟเฟอร์ และธอนควิสท์ (O'Daffer ; & Thornquist. 1993 : 43) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการคิดทางคณิตศาสตร์ว่าหมายถึง การใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่อย่างหลากหลายในการทำความเข้าใจแนวคิด ค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิด สร้างข้อสรุปหรือสนับสนุนข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดและความสัมพันธ์ของแนวคิดและแก้ปัญหาเกี่ยวกับแนวคิดนั้น

กรีนวูด (Greenwood. 1993 : 144) ได้กล่าวถึง การคิดทางคณิตศาสตร์ว่า เป็นความสามารถในการเข้าใจแบบรูป หาสถานการณ์ร่วมของปัญหา ระบุข้อผิดพลาด และการสร้างยุทธวิธีใหม่ การคิดทางคณิตศาสตร์ทำให้เกิดวิธีการเชิงระบบสำหรับปัญหาเชิงปริมาณ ที่เป็นผลของการเรียนรู้และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ เป็นการเน้นการเรียนรู้มากกว่าการ มุ่งเพียงผลลัพธ์หรือคำตอบ กรีนวูดยังกล่าวย่ำว่า ถ้าสนับสนุนจุดเน้นนี้ให้เกิดขึ้นในการเรียนคณิตศาสตร์ จะเป็นประโยชน์ไม่เพียงแต่การเรียนรู้ในเนื้อหาเท่านั้น แต่จะเกิดความสามารถในการคิดและให้เหตุผลในตัวนักเรียนด้วย

โอดาฟเฟอร์ (O'Daffer. 1990 : 378) ได้ให้ทรรศนะเกี่ยวกับ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ทำนองเดียวกับ ครูฝึกและรูดนิก คือ มองว่าการให้เหตุผลเป็นส่วนหนึ่งของการคิดทางคณิตศาสตร์เช่นกัน และเป็นการคิดที่เกี่ยวกับการสร้างหลักการ การสรุปแนวคิดที่สมเหตุสมผล และการหาความสัมพันธ์ของแนวคิด

สำหรับคณิตศาสตร์กับการให้เหตุผล สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา (NCTM. 2000 : 57) ไม่พูดถึงความหมายของการให้เหตุผลไว้อย่างชัดเจน กล่าวแต่เพียงว่าการให้เหตุผลเป็นส่วนหนึ่งของการคิดที่สามารถพัฒนาได้ และกำหนดมาตรฐานการให้เหตุผลและการพิสูจน์เชิงคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับก่อนอนุบาล – เกรด 12 ดังนี้

1. ตระหนักว่าการให้เหตุผลและการพิสูจน์เป็นพื้นฐานของคณิตศาสตร์
2. สร้างและสำรวจข้อความคาดการณ์เชิงคณิตศาสตร์
3. พัฒนาและประเมินการอ้างเหตุผลและการพิสูจน์เชิงคณิตศาสตร์
4. เลือกและใช้การให้เหตุผลและการพิสูจน์แบบต่าง ๆ อย่างหลากหลาย

ชีรา ลำดวนหอม (2546 : 14) กล่าวว่า การให้เหตุผล หมายถึง การแสดงแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างหลักการหาความสัมพันธ์ของแนวคิดและการสรุปที่สมเหตุสมผลตามแนวคิดนั้น ๆ

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า การให้เหตุผล หมายถึง การแสดงแนวคิดในการหาคำตอบ โดยอาศัยข้อความคาดการณ์หาข้อสรุปหรือข้อยุติที่เหมาะสมจากการเปรียบเทียบหลาย ๆ สิ่งพร้อมกัน

4.3 ประเภทของการให้เหตุผล

โอดาฟเฟอร์ (O'Daffer. 1990 : 378) กล่าวว่า มีทักษะการให้เหตุผลมีความสำคัญต่อความสำเร็จทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ 2 ประเภท คือ

1. การให้เหตุผลแบบอุปนัย (Inductive reasoning) เป็นกระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นการใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสมาชิกบางสมาชิกในเซต ๆ หนึ่ง เพื่อนำไปสู่กรณีทั่วไป หรือนำไปสู่สมาชิกทุกตัวในเซตนั้น
2. การให้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive reasoning) เป็นกระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นการใช้ข้อความหรือแบบรูปที่เป็นจริงหรือสมเหตุสมผลอยู่แล้ว เพื่อนำไปสู่ข้อสรุป

บาร์ดี (Baroody. 1993 : 2 – 61) ได้กล่าวถึงการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ว่ามี 3 ประเภท โดยเพิ่มการให้เหตุผลเชิงหยั่งรู้ (intuitive reasoning) ซึ่งเป็นลักษณะของการให้เหตุผลที่เกิดจากการหยั่งรู้ (insight) หรือเกิดจากกลางสังหรณ์ใจไม่ได้มีข้อมูลที่จำเป็นทั้งหมดในการตัดสินใจ จึงตัดสินใจจากข้อมูลที่เห็น หรือจากความรู้สึกภายใน เหตุผลเชิงหยั่งรู้จึงเป็นเหตุผลที่วางอยู่บนสิ่งที่ปรากฏหรือข้อสมมุติฐาน ซึ่งสิ่งที่ปรากฏอาจถูกหรือผิดก็ได้ ส่วนอีก 2 ประเภท คือ การให้เหตุผลแบบอุปนัยและการให้เหตุผลแบบนิรนัย เช่นเดียวกับของโอดาฟเฟอร์

เมื่อพิจารณาถึงความเกี่ยวข้องกันระหว่างการให้เหตุผลทั้ง 3 ประเภท บาร์ดี (Baroody. 1993 : 2 – 59) กล่าวว่า ในกระบวนการสืบค้นทางคณิตศาสตร์มักเริ่มด้วยการสรุปจากการให้เหตุผลเชิงหยั่งรู้ หรือการให้เหตุผลแบบอุปนัยที่เรียกว่าการสร้างข้อความคาดการณ์ แล้วตรวจสอบข้อความคาดการณ์โดยการพิสูจน์ซึ่งก็คือการให้เหตุผลแบบนิรนัยนั่นเอง

สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา (NCTM. 1989 : 81) ได้กล่าวถึงการให้เหตุผลว่า ในการสร้างข้อความคาดการณ์และตรวจสอบข้อความคาดการณ์จากสถานการณ์ที่กำหนดจำเป็นต้องใช้การให้เหตุผลทั้งแบบอุปนัยและนิรนัย

จิวีวรรณ เศวตมัลย์ และคณะ (2545 : 69 – 70) ได้กล่าวถึงการให้เหตุผลไว้ว่า การให้เหตุผลมี 2 ประเภท คือ

1. การให้เหตุผลแบบนิรนัย เป็นการให้เหตุผลโดยกำหนดให้หรือยอมรับเหตุเป็นจริง นั่นคือ เหตุที่ตั้งขึ้นบังคับให้เกิดผลลัพธ์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ซึ่งอาจจะสมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผลจะต้องตรวจสอบความสมเหตุสมผลนั้น
2. การให้เหตุผลแบบอุปนัย เป็นการใช้ประสบการณ์ย่อย ๆ หลาย ๆ ตัวอย่าง หรือการคาดคะเนในการสรุปผล นั่นคือเหตุที่ตั้งขึ้นเป็นการเก็บข้อมูลในแต่ละครั้งที่เกิดขึ้นแล้วสรุปผล ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้อาจไม่สอดคล้องกับเหตุการณ์ทุกกรณี เนื่องจากผลลัพธ์ที่ได้อาจเป็นจริงหรือไม่เป็นจริงก็ได้

วิเชียร เลาหโกศล (2545 : 1 – 6) ได้กล่าวถึง การให้เหตุผลไว้ว่า การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญมี 2 ประเภท

1. การให้เหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning) หมายถึง วิธีการสรุปผลในการค้นหาความจริงจากการสังเกตหรือการทดลองหลาย ๆ ครั้ง จากกรณีย่อย ๆ แล้วนำไปสู่ข้อสรุป

2. การให้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning) หมายถึง วิธีการนำความรู้พื้นฐานซึ่งอาจเป็นความเชื่อ ข้อตกลง หรือบทนิยาม ซึ่งเป็นที่รู้มาก่อนและยอมรับว่าเป็นจริง เรียกว่า เหตุ นำไปสู่ข้อสรุป เรียกว่า ผล

จากที่นักการศึกษาได้แบ่งประเภทของการให้เหตุผล สามารถสรุปได้ว่า การให้เหตุผลแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ การให้เหตุผลเชิงหยั่งรู้ (intuitive reasoning) การให้เหตุผลแบบอุปนัย (inductive reasoning) และการให้เหตุผลแบบนิรนัย (deductive reasoning) แต่ในวิชาคณิตศาสตร์จำเป็นต้องใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยสร้างข้อความคาดการณ์ และใช้การให้เหตุผลแบบนิรนัยตรวจสอบข้อความคาดการณ์ควบคู่กันไป

4.4 การทดสอบการให้เหตุผลแบบอุปมาอุปไมย อนุกรมภาพ และสรุปความ

โอติส และเลนนอน (Otis ; & Lennon. 1967 : 23) ได้กล่าวรายละเอียดของแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถด้านเหตุผลดังนี้

- แบบอุปมาอุปไมย แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ อุปมาอุปไมยด้านภาษา เป็นการวัดความสามารถด้านเหตุผลเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของสิ่งคู่หนึ่ง แล้วถามว่าจะไปเหมือนกับอะไร สัมพันธ์กับอะไร และอุปมาอุปไมยภาพ เป็นการวัดความสามารถด้านวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของภาพทรงเรขาคณิต

- แบบอนุกรมภาพ เป็นการวัดความสามารถในการจับหาเหตุผลการเปลี่ยนแปลงของภาพอย่างมีระบบแล้วสามารถตอบได้ว่าภาพต่อไปเป็นอะไร

- แบบสรุปความ เป็นการวัดความสามารถด้านสรุปผลจากเหตุต่าง ๆ อาจจะมีเหตุใหญ่และเหตุเล็กก็ได้ แล้วสรุปผลว่าน่าจะเป็นอย่างไร

ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2541 : 116 – 130) กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถด้านเหตุผลดังนี้

- แบบอุปมาอุปไมย เป็นความสามารถด้านวิเคราะห์ความสัมพันธ์ อันหมายถึงความสามารถในการพิจารณาความเกี่ยวข้องกันของคำ 2 คำ อ้างอิงไปยังความหมายคำของอีก 2 คำ หรือกลุ่มมโนภาพ 2 กลุ่ม กับกลุ่มมโนภาพอีก 2 กลุ่ม

- แบบอนุกรมภาพหรืออนุกรมมิติ มีลักษณะเป็นอนุกรมที่เป็นแบบภาพ ซึ่งคล้ายกับอนุกรมคณิตศาสตร์ แบบสัมพันธ์กัน อนุกรมภาพแบบธรรมดาจะเป็นไปในทิศทางเดียว

- แบบสรุปความ เป็นการวัดเหตุผลเป็นสำคัญและเป็นแบบทดสอบที่อาศัยภาษาค่อนข้างมาก เป็นการใช้ภาษาเพื่อไล่เลียงหาเหตุผล

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า แบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถในการให้เหตุผลมีลักษณะดังนี้

- แบบอุปมาอุปไมย แบบทดสอบแต่ละข้อจะให้พิจารณาความเกี่ยวข้องของคำ 2 คำ อ้างอิงไปยังความหมายของคำอีก 2 คำ แล้วเลือกคำที่มีความหมายเหมือนกันหรือต่างกัน

- แบบอนุกรมภาพ แบบทดสอบแต่ละข้อประกอบด้วยชุดภาพปัญหาที่แสดงความต่อเนื่องของรูปร่างเรขาคณิตหรือเส้นลาย แล้วเว้นช่องว่างไว้หนึ่งช่องให้นักเรียนหาความสัมพันธ์หรือหลักการของภาพนั้นว่าสัมพันธ์กันอย่างไร แล้วเลือกภาพคำตอบที่เข้ามาเพียงภาพเดียว

- สรุปความ แบบทดสอบแต่ละข้อจะมีข้อความต่าง ๆ กัน จงอ่านข้อความเหล่านั้นจนเข้าใจ แล้วพิจารณาให้รอบคอบว่าจะต้องสรุปอย่างไร ตามตัวเลือก ก. ข. ค. หรือ ง. จึงจะถูกต้องเหมาะสมด้วยเหตุผลมากที่สุด ในการสรุปให้นักถึงเหตุผลสมเหตุสมผล ตามเงื่อนไขของข้อความที่กำหนดไว้เป็นหลักเท่านั้น ไม่ต้องคำนึงถึงความว่า ข้อความนั้นจะผิดหลักความจริง

4.5 แนวทางการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล

แบรน (สมเดช บุญประจักษ์. 2540 : 39 ; อ้างอิงจาก Brandt. 1984 : 3) กล่าวว่า การสอนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดอย่างมีระบบเหตุผลมากขึ้นนั้น มีแนวทางการสอน 3 แนวทางคือ แนวทางการสอนเพื่อให้คิด (teaching for thinking) แนวทางการสอนการคิด (teaching of thinking) และแนวทางการสอนที่เกี่ยวกับการคิด (Teaching about thinking) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การสอนเพื่อให้คิด การสอนตามแนวทางที่เน้นในด้านการสอนเนื้อหาวิชา โดยมีการปรับเปลี่ยนกระบวนการสอนเพื่อเพิ่มความสามารถในการคิดของผู้เรียน

2. การสอนการคิด การสอนตามแนวทางนี้มีจุดเน้นเกี่ยวกับกระบวนการทางสมองที่นำมาใช้ในการคิดโดยเฉพาะ โดยเน้นไปที่ทักษะการคิดหรือเป็นแนวทางที่สอนทักษะการคิดโดยตรง แนวทางในการสอนนั้นจะมีลักษณะที่แตกต่างกันหลายแนวทางตามความเชื่อพื้นฐานของผู้ที่จัดสร้างแนวทางการสอน

3. การสอนเกี่ยวกับการคิด การสอนตามแนวทางนี้เป็นแนวทางที่ใช้การคิดเป็นเนื้อหาสาระของการสอน โดยมุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงสิ่งที่ เป็นความคิดของตนเอง โดยรู้ว่าตนกำลังคิดอะไร ต้องการรู้อะไร และในขณะที่กำลังคิดอยู่นั้นตนเองรู้อะไรและไม่รู้อะไร ซึ่งสิ่งดังกล่าวนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้เข้าใจถึงกระบวนการคิดของตนเองอันก่อให้เกิดทักษะที่เรียกว่า การสังเคราะห์ความคิด (metacognition) ของตนเอง แนวทางการสอนเกี่ยวกับการคิดนี้เริ่มเป็นที่สนใจของนักการศึกษาทั่วไปเพิ่มขึ้น โดยเชื่อว่าเป็นแนวทางที่ทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมและ

ตรวจสอบการคิดของตนเองได้ขณะที่ทำการคิด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อบกพร่องของตนเองได้ ทั้งนี้เพื่อหาแนวทางแก้ไขได้ตรงจุด

กิลฟอร์ด และฮอฟเนอร์ (Guilford ; & Hoepfner. 1971 : 28 – 32) ได้ให้ความเห็นว่า การพัฒนาบุคคลให้มีความสามารถในการให้เหตุผลนั้น ต้องเริ่มจากการส่งเสริมให้บุคคลได้คิดอย่างมีเหตุผล ความสามารถในการให้เหตุผลดังกล่าวนี้เป็นสิ่งจำเป็นที่โรงเรียนควรจะทำ และเป็นสิ่งที่สามารถฝึกได้โดยสอนควบคู่กับเนื้อหาวิชาปกติ หรือในสถานการณ์ที่เหมาะสม

ลาพแพน และชแรม (Lappan ; & Schram. 1989 : 18 – 19) กล่าวว่า ความสามารถในการคิดและการให้เหตุผลเป็นทักษะที่ต้องใช้การฝึก และฝึกจากประสบการณ์ที่หลากหลาย และควรได้รับการฝึกอย่างต่อเนื่อง จากบรรยากาศของชั้นเรียนที่สนับสนุนให้มีการอธิบาย แลกเปลี่ยนความคิด ชี้แจงเหตุผลและแก้ปัญหาาร่วมกัน ดังนั้นในการพัฒนาความสามารถในการคิดการให้เหตุผล ควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมและแสดงพฤติกรรมในการสืบค้นาคาดการณ์ ค้นหาวิธีการพิสูจน์ สังเกตแบบรูปชี้แจงเหตุผลของแนวคิดโดยการอธิบายแบบรูปแสดงด้วยภาพหรือแบบจำลองและตอบคำถามต่าง ๆ

โรเวนและมอร์โรว์ (Rowan ; & Morrow. 1993 : 16 – 18) ให้ข้อคิดเกี่ยวกับบรรยากาศในชั้นเรียนว่า เป็นสิ่งสำคัญมาก ครูต้องจัดบรรยากาศที่แสดงให้นักเรียนเห็นว่าการให้เหตุผลเป็นสิ่งสำคัญกว่าการได้เพียงคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งบรรยากาศในชั้นเรียนต้องไม่ทำให้นักเรียนรู้สึกหวาดกลัว เป็นบรรยากาศที่สนับสนุนและส่งเสริมให้นักเรียนได้พูดอธิบายและแสดงเหตุผลของแนวคิดได้กระทำและสรุปพร้อมทั้งแสดงการยืนยันข้อสรุปของแนวคิดนั้น ๆ

สสวท (2544ก : 195) กล่าวว่า การฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิดและให้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผลนั้นสามารถสอดแทรกได้ในการเรียนรู้ทุกเนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์และวิชาอื่น ๆ ด้วย โดยมีองค์ประกอบหลักที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างมีเหตุผลและรู้จักการให้เหตุผลดังนี้

1. ควรให้ผู้เรียนได้พบกับโจทย์หรือปัญหาที่ผู้เรียนสนใจ เป็นปัญหาที่ไม่ยากเกินความสามารถของผู้เรียนที่จะคิดและให้เหตุผล
2. ให้ผู้เรียนมีโอกาสและเป็นอิสระที่จะแสดงออกถึงความคิดเห็นในการใช้และให้เหตุผลของตัวเอง
3. ผู้สอนช่วยสรุปและชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจว่า เหตุผลของผู้เรียนถูกต้องตามหลักเกณฑ์หรือไม่ ขาดตกบกพร่องอย่างไร

ชีรา ลำดวนหอม (2546 : 17) กล่าวว่า การเริ่มต้นที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้และเกิดทักษะในการให้เหตุผล ผู้สอนควรจัดสถานการณ์หรือปัญหาที่น่าสนใจให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนและคอยช่วยเหลือโดยกระตุ้นหรือชี้แนะอย่างกว้าง ๆ โดยใช้คำถามกระตุ้นด้วยคำว่า “ทำไม” “อย่างไร” “เพราะเหตุใด” เป็นต้น พร้อมทั้งให้ข้อคิดเพิ่มเติมอีก เช่น “ถ้า...แล้ว ผู้เรียนคิดว่า...จะเป็นอย่างไร” ผู้เรียนที่ให้เหตุผลได้ไม่สมบูรณ์ ผู้สอนจะต้องไม่ตัดสินด้วยคำว่า ไม่ถูกต้อง แต่อาจใช้คำพูดเสริมแรงและให้กำลังใจว่า คำตอบที่

ผู้เรียนตอบมามีบางส่วนถูกต้อง ผู้เรียนคนใดจะให้คำอธิบายหรือให้เหตุผลเพิ่มเติมของเพื่อนได้อีกบ้าง เพื่อให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ร่วมกันมากยิ่งขึ้น ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดอย่างหลากหลาย โจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ควรเป็นปัญหาปลายเปิดที่ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดเห็นหรือให้เหตุผลที่แตกต่างกันได้

จากแนวคิดของนักการศึกษา สามารถสรุปได้ว่า การพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการให้เหตุผลนั้นจำเป็นต้องมีการฝึกผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ ให้ผู้เรียนได้แสดงความคิด ชี้แจงเหตุผลร่วมกัน โดยครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เผชิญกับสถานการณ์หรือปัญหาและผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ แล้วหาข้อสรุปในสถานการณ์หรือปัญหานั้น ๆ

4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผล

งานวิจัยต่างประเทศ

เลซเซอร์ (Leshner. 1971 : 2487 – A) ได้ศึกษาการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับนักเรียนเกรด 4 – 7 พบว่า ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ระหว่างชั้น มีความแตกต่างกัน นั่นคือ นักเรียนชั้นสูงกว่าจะมีความสามารถในการคิดหาเหตุผล เชิงตรรกศาสตร์สูงกว่านักเรียนชั้นที่ต่ำกว่า ซึ่งสอดคล้องกันกับการศึกษาของพอลแลนด์ (Pallrand. 1979 : 445 – 451) ที่ศึกษาขั้นการคิดแบบรูปธรรมที่กำลังเปลี่ยนแปลงไปสู่ขั้นการคิดแบบนามธรรม และได้ข้อสรุปดังนี้

1. เด็กในช่วงการคิดแบบนามธรรมสามารถคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ได้
2. ระดับการศึกษาต่างกันทำให้การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แตกต่างกัน
3. การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์มีความสัมพันธ์กันทางบวกกับผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียน

ออปเปอร์ (Oppen. 1971 : 150 – 156) ได้ศึกษาพัฒนาการคิดหาเหตุผลตามหลักตรรกศาสตร์ในรูปปฏิบัติการด้วยรูปธรรมและนามธรรมของเด็กไทยในเมืองและในชนบทพบว่าในปฏิบัติการด้วยรูปธรรมเด็กไทยมีพัฒนาการเป็นลำดับเดียวกับเด็กในยุโรปและอเมริกา แต่ล่าหลัง 1 และ 2 ปี ตามสภาพแวดล้อมในเมืองหรือในชนบท ส่วนในขั้นปฏิบัติการด้วยนามธรรมเด็กไทยล่าหลังกว่าเด็กสวีทหลายปี

ไอร์แลนด์ (Ireland. 1974 : 102A – 103A) ได้ศึกษาปัญหาในการพิสูจน์แบบนิรนัยทางคณิตศาสตร์ในวิชาเรขาคณิต ของนักเรียนเกรด 10 พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจในการให้เหตุผลแบบนิรนัยน้อย มีปัญหาเรื่องภาษาในการพิสูจน์ ปัญหาในการอ้างเหตุผลแบบรูปกฎยืนยันเหตุ และกฎการปฏิเสธผล และนักเรียนมักนำการอ้างเหตุผลที่ไม่สมเหตุสมผล เช่น $[(p \rightarrow q) \wedge q] \rightarrow p$ และ $[(p \rightarrow q) \wedge \sim p] \rightarrow \sim q$ มาใช้ในการพิสูจน์

เรย์ (Ray. 1979 : 3220 – A) ได้ทดลองเพื่อเปรียบเทียบอิทธิพลของการใช้คำถามในระดับต่ำ (Lower lever questions) กับคำถามในระดับสูง (Higher lever questions)

ที่มีต่อความมีเหตุผลในเรื่องที่เป็นนามธรรมและการคิดอย่างมีเหตุผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในวิชาเคมี โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 54 คน จัดการเรียนการสอนให้เหมือนกันทั้งสองห้อง ยกเว้นระดับคำถามที่ต่างกัน กลุ่มหนึ่งถามด้วยคำถามที่ส่วนใหญ่เป็นคำถามระดับสูง อีกกลุ่มหนึ่งถามด้วยคำถามที่ส่วนใหญ่เป็นคำถามระดับต่ำ (ความจำ) ใช้เวลาสอน 24 สัปดาห์ พบว่า คะแนนจากการทำข้อสอบในเรื่องของความมีเหตุผลเชิงนามธรรมและการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนกลุ่มที่ใช้คำถามในระดับสูง สูงกว่าคะแนนของนักเรียนกลุ่มที่ใช้คำถามในระดับต่ำอย่างมีนัยสำคัญ

เรต (Reid. 1996 : 1067A) ได้ศึกษาและพัฒนาความเข้าใจของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาและนักศึกษาระดับมหาวิทยาลัย เกี่ยวกับเรื่องความจำเป็นในการพิสูจน์ โดยการสังเกตและการสัมภาษณ์ ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. นักเรียนและนักศึกษาสามารถให้เหตุผลแบบนิรนัยได้ และโดยการได้รับความช่วยเหลือก็จะสามารถเขียนการพิสูจน์ได้
2. การพิสูจน์เป็นแนวทางในการสำรวจ และการอธิบาย
3. การให้เหตุผลของนักเรียนและนักศึกษา จะได้รับอิทธิพลจากกิจกรรมที่ได้รับรวมทั้งจากครอบครัว

ลอเดียน (Laudien. 1999 : 3384A) ได้ศึกษาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในตำราเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยนำตำราเรียนคณิตศาสตร์เกรด 7 และเกรด 8 ที่ขายตามร้านหนังสือ (commercial) และชุดตำราเรียนทดลอง (experimental series) เกรด 7 และเกรด 8 มาวิเคราะห์เพื่อหาว่าตำราเรียนคณิตศาสตร์เกรด 7 และ 8 ที่ขายตามร้านหนังสือกับชุดตำราเรียนทดลองว่ามีเนื้อหาที่ให้นักเรียนได้ใช้การให้เหตุผลทางตรรกวิทยามากน้อยเพียงใดและตำราเรียนทั้งสองแบบนี้มีการแสดงการให้เหตุผลและการพิสูจน์ทฤษฎีบทและสัจพจน์ ปัญหาต่างๆ แบ่งออกเป็นปัญหาที่ต้องใช้วิธีการให้เหตุผลแบบอุปนัย การให้เหตุผลแบบนิรนัยและวิธีการอื่นในการแก้ปัญหา ผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างตำราเรียนที่ขายตามร้านหนังสือกับชุดตำราเรียนทดลอง และจากตำราเรียนเรียนเกรด 7 ถึงเกรด 8 ทั้งตำราเรียนที่ขายตามร้านหนังสือกับชุดตำราเรียนทดลองควรจะมีการเพิ่มการให้เหตุผลตามแบบนิรนัยตามลำดับเกรด

งานวิจัยในประเทศ

สมเจตน์ ไวยาการณ์ (2530 : 93) ได้ศึกษารูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการใช้เหตุผล เน้นกระบวนการสอนที่ใช้เนื้อหาวิชาเป็นสื่อ ที่ประกอบด้วยกระบวนการสอน 4 ขั้นตอน คือ การวางแผน การสร้างแนวคิดรวบยอด การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้และการประเมินผล โดยทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนราชินีบูรณะ จังหวัดนครปฐม เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า รูปแบบการสอนที่สร้างขึ้นเหมาะสมที่จะนำไปใช้ประกอบการสอนในโรงเรียน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการใช้เหตุผลของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

สุภันธ์ เสถียรศรี (2536 : 125 – 128) ได้ศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมการคิด โดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2535 โรงเรียนยานนาวาเวชวิทยาคม เขตสาทร กรุงเทพมหานคร ผลการทดลองพบว่า แบบฝึกกิจกรรมการคิด สามารถพัฒนาการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนได้

วรารณ สุรัตนารณ (2540 : 62 – 64) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ระหว่างเด็กที่ได้รับและไม่ได้รับการฝึกแก้ปริศนาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับอายุ 13 – 14 ปี กำลังเรียนอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 โรงเรียนสุวรรณสุทธารามวิทยา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน ได้จากการสุ่มหลายขั้นตอน ผลการวิจัยปรากฏว่า หลังจากฝึกแก้ปริศนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้เข้าร่วมฝึกแก้ปริศนาคณิตศาสตร์มีการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้เข้าร่วมกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

สมเดช บุญประจักษ์ (2540 : 338) ได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใน 3 ประการ คือ ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการใช้คณิตศาสตร์สื่อสาร โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ พัฒนาโดยฝึกผ่านกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนพระนารายณ์และโรงเรียนดงตาลวิทยา จังหวัดลพบุรี จำนวน 154 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 75 คน และกลุ่มควบคุม 79 คน ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จรรยา ภูอุดม (2544 : 107 – 110) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ โดยรูปแบบดังกล่าวมีองค์ประกอบหลัก 7 ประการ ได้แก่ 1) สถานการณ์ปัญหา 2) ความรู้สึกลอยากแก้ปัญหา 3) ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม 4) ความรู้ความสามารถเดิม 5) กิจกรรมการแก้ปัญหา 6) พัฒนาการทางปัญญา และ 7) เจตคติต่อการเรียน ส่วนเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้เป็นตัวอย่างในการทดลองรูปแบบที่พัฒนาขึ้น ได้แก่ 1) ปริมาตรและพื้นที่ผิว 2) ความคล้าย และ 3) การนำเสนอข้อมูล ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ที่สร้างขึ้นเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพอีกรูปแบบหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการด้านทักษะการคิดเชิงเหตุผลดีกว่า นักเรียนที่เรียนปกติ

ปรมาภรณ์ อนุพันธ์ (2544 : 87 – 91) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องตรรกศาสตร์ ก่อนและหลังการสอนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันแบบสืบสวนสอบสวน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 โรงเรียนศรีพญาเขตสะพานสูง กรุงเทพมหานคร โดยการสุ่มอย่างง่ายจากการสุ่มจับสลากมาจำนวน 3 ห้องเรียน จากจำนวนทั้งหมด 5 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 105 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันแบบสืบสวนสอบสวนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ความสามารถในการให้เหตุผลสามารถพัฒนาได้โดยกระบวนการต่าง ๆ เช่น ตำราเรียนที่เน้นการให้เหตุผลแบบนิรนัย การตั้งคำถามประกอบการเรียนการสอน แบบฝึกกิจกรรม การคิด การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ การฝึกแก้ปริศนาคณิตศาสตร์ การใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยผ่านกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา ได้แก่ การวางแผน การสร้างแนวคิดรวบยอด การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ และการประเมินผล

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เนื้อหาและระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
5. วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมประตู่พัฒนา อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 63 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมประตู่พัฒนา อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ซึ่งได้จากวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน จากทั้งหมด 2 ห้องเรียน ซึ่งนักเรียนแต่ละห้องมีผลการเรียนไม่แตกต่างกัน เนื่องจากทางโรงเรียนได้จัดห้องเรียนแบบความสามารถของนักเรียน ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน

เนื้อหาและระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนมัธยมประตู่พัฒนา โดยสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ช่วงชั้นที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล ประกอบด้วยเนื้อหาต่าง ๆ ดังนี้

- ข้อความคาดการณ์	จำนวน 2 ชั่วโมง
- ประโยคเงื่อนไข	จำนวน 2 ชั่วโมง
- บทกลับของประโยคเงื่อนไข	จำนวน 2 ชั่วโมง
- การให้เหตุผล	จำนวน 4 ชั่วโมง

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ใช้เวลาทดลอง 12 ชั่วโมง โดยแบ่งเป็นการทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) 1 ชั่วโมง เวลาเรียน 10 ชั่วโมง การทดสอบหลังเรียน (Post – test) 1 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้มีดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ประกอบชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล
2. ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล มีขั้นตอนการสร้างดังนี้
 - 1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชุดปฏิรูปการศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3 (ม. 1 – 3) และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนมัธยมประจักษ์พัฒนา ที่เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ช่วงชั้นที่ 3 (ม. 1 – 3) เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล
 - 1.2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล วิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับการเรียนแบบรายบุคคล
 - 1.3 กำหนดรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ และจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อใช้ประกอบชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้
 - รหัสวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้ ช่วงชั้น ระดับชั้น ภาคเรียน ปีการศึกษา ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ชื่อเรื่อง เวลาที่ใช้

- ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้
- สารการเรียนรู้
- สื่อการเรียนรู้ แหล่งการเรียนรู้
- กิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย

ขั้นนำ สร้างและกระตุ้นความสนใจ หรือเตรียมความพร้อมในการเรียน และทบทวนความรู้เดิมโดยการซักถาม การยกตัวอย่าง พร้อมทั้งฝึกการคิดควบคู่ไปด้วย

ขั้นสอน นักเรียนศึกษาเนื้อหาและปฏิบัติกิจกรรมจากชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพ เมื่อมีข้อสงสัยนักเรียนสามารถซักถามกันระหว่างเรียนได้ โดยมีครูคอยช่วยเหลือเมื่อนักเรียนเกิดปัญหา

ขั้นสรุปและประเมินผล นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ อภิปรายผลงานและความรู้ สรุปสาระสำคัญจากการทำกิจกรรม ครูสรุปเพิ่มเติม และผู้เรียนทำแบบแบบทดสอบหลังจากเรียนจบชุดการเรียนรู้แต่ละชุด

- การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ประกอบด้วย วิธีการวัด เครื่องมือเกณฑ์การประเมินผล

- การบันทึกผลหลังการสอน

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ประกอบชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่านตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความถูกต้องของภาษา ความชัดเจนและความถูกต้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ ความสอดคล้องกับเนื้อหา กิจกรรมและสื่อการสอน และความสอดคล้องในเรื่องของจุดประสงค์การเรียนรู้กับการวัดและประเมินผล เพื่อนำข้อเสนอมาปรับปรุงแก้ไข

1.5 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปใช้การจัดการเรียนรู้

2. ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ ภายใต้สิ่งแวดล้อม

ในชีวิตประจำวัน เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล

ขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล

ขั้นที่ 1 การเตรียมเอกสารด้านวิชาการ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องก่อนลงมือสร้างชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชุดปฏิรูปการศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3 (ม. 1 – 3) และหลักสูตร

สถานศึกษาโรงเรียนมัธยมประตูปพัฒนา ที่เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ช่วงชั้นที่ 3 (ม. 1 – 3) เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล

2. ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- ทฤษฎีการเรียนรู้
- ปรัชญาการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
- ชุดการเรียนรู้
- สื่อการเรียนการสอน
- การให้เหตุผล

3. เลือกหน่วยการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้คัดเลือกเรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล ตามสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ช่วงชั้นที่ 3 (ม. 1 – 3) ในการสร้างชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 ชุด ดังนี้

- ชุดที่ 1 ข้อความคาดการณ์
- ชุดที่ 2 ประโยคเงื่อนไข
- ชุดที่ 3 บทกลับของประโยคเงื่อนไข
- ชุดที่ 4 การให้เหตุผล

ขั้นที่ 2 การสร้างชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1. กำหนดรูปแบบชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล ซึ่งประกอบด้วย

1.1 คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล เป็นส่วนที่อธิบายรายละเอียดส่วนประกอบและวิธีการใช้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล

1.2 ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ได้แก่

- บัตรคำสั่ง จะชี้แจงรายละเอียดว่าผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างไร
- บัตรกิจกรรม เป็นบัตรที่บอกให้นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ สิ่งที่มีในบัตรกิจกรรมคือ หัวข้อเรื่อง ระดับชั้น จุดประสงค์การเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอน กิจกรรม และเฉลยกิจกรรม

- บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่บอกเนื้อหาทั้งหมดที่ต้องการเรียน สิ่งที่มีในบัตรเนื้อหาคือ หัวข้อเรื่อง สูตร นิยาม ตัวอย่าง

- บัตรแบบฝึกหัด เป็นแบบฝึกหัดที่จัดทำไว้เพื่อให้ผู้เรียนหัดทำหลังจากที่ได้บัตรกิจกรรมและศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้ว ในบัตรแบบฝึกหัดนี้จะต้องทำบัตรเฉลยไว้ด้วย สิ่งที่มีในบัตรแบบฝึกหัดคือ หัวข้อเรื่อง สูตร นิยาม กฎที่ต้องการใช้ โจทย์แบบฝึกหัด และเฉลยแบบฝึกหัด

- บัตรแบบทดสอบ เป็นข้อทดสอบตามเนื้อหาของแต่ละหน่วยย่อย มีเฉลย และข้อทดสอบหลังเรียน (Posttest) ไว้ด้วย

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

3. กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่

กำหนดไว้

4. นำชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลพร้อมแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความถูกต้องของภาษา ความเหมาะสมของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จากนั้นนำข้อสรุปมาปรับปรุงแก้ไข

5. นำชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลพร้อมแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ตรวจสอบพิจารณาอีกครั้งแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

6. นำชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลพร้อมแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 8 คน โดยใช้สอนจำนวน 10 ชั่วโมง หลังจากทดลองสอนแล้ว ผู้วิจัยสังเกตและบันทึกข้อบกพร่องในด้านความเหมาะสมของเนื้อหา ความยากง่ายของภาษา และเวลาที่ใช้ในการสอนแต่ละเนื้อหาของ ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลและกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ นำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ตรวจแก้ไขอีกครั้งก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล

แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล เป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ และแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลที่มีคุณภาพที่จะใช้ในการวิจัย

2. ศึกษาทฤษฎีและวิธีสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดความสามารถในการให้เหตุผล

3. สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลตามที่นิยามไว้ มีลักษณะเป็นรูปแบบอุปมาอุปไมย แบบอนุกรมภาพ และแบบสรุปความ โดยแต่ละคำถามวัดความสามารถด้านการให้เหตุผลที่มีข้อคำถามที่ผู้ตอบต้องใช้ความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์และหลักการวิทยาในการหาคำตอบ เนื้อหาของคำถามทั้งหมดอยู่ในวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ และแบบอัตนัยจำนวน 10 ข้อ มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียน และวิธีสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากเอกสารและตำราเกี่ยวกับเทคนิค

การสร้าง และวิเคราะห์ข้อสอบของ ชวาล แพรัตกุล (2520 : 1 – 40) และไพศาล หวังพานิช (2526 : 57 – 62)

3.2 สร้างตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหา ด้านทักษะกระบวนการทางความสามารถในการให้เหตุผล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้วิจัย วิเคราะห์ร่วมกับอาจารย์ผู้สอน วิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 3 ท่าน

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็น แบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ และแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ

3.4 นำแบบทดสอบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ มาคำนวณหาค่า IOC (Index of Item Objective Congruence) ตามสูตรของ (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 249) และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ได้แบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ และแบบอัตนัย จำนวน 9 ข้อ ทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนมัธยม ด่านขุนทด อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 100 คน ซึ่งเคยเรียน เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผลมาแล้ว ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

3.5 ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล โดยมีเกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบตามเกณฑ์ที่ได้ปรับปรุงจากสถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 51) ดังตาราง

ตาราง 1 เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล

รูปแบบของแบบทดสอบ	พฤติกรรมที่แสดง	คะแนนที่ได้
แบบเลือกตอบ	1. นักเรียนตอบถูกต้อง	1
	2. นักเรียนตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 คำตอบ	0
แบบอัตนัย (การให้เหตุผล)	1. ตอบได้ถูกต้อง และสามารถอธิบายเหตุผล ได้อย่างชัดเจน พร้อมทั้งแสดงแนวคิดเชิง เปรียบเทียบได้	4
	2. ตอบได้ถูกต้อง และสามารถอธิบายเหตุผล ได้อย่างชัดเจน	3
	3. ตอบได้ถูกต้อง และสามารถอธิบายเหตุผล ได้เป็นบางส่วน แต่ยังไม่ชัดเจน	2

ตาราง 1 (ต่อ)

รูปแบบของแบบทดสอบ	พฤติกรรมที่แสดง	คะแนนที่ได้
แบบอัตนัย (การให้เหตุผล)	4. ตอบได้ถูกต้อง แต่ไม่สามารถอธิบายเหตุผลได้	1
	5. ไม่ตอบ หรือให้คำตอบไม่ถูกต้อง และไม่สามารถอธิบายเหตุผล	0

4. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก พร้อมกับคัดเลือกแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลที่สอดคล้องกับเนื้อหาต้านทักษะกระบวนการทางความสามารถในการให้เหตุผล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยพิจารณาดังนี้

4.1 คัดเลือกแบบทดสอบแบบเลือกตอบ โดยใช้เทคนิค 27% จากตารางวิเคราะห์ข้อสอบของจุฑา เทห์ ฟาน (Fan. 1952 : 3 – 32) เฉพาะข้อที่มีค่าความยาก (p) ตามเกณฑ์ ตั้งแต่ 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตามเกณฑ์ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 15 ข้อ จากทั้งหมด 25 ข้อ ได้ค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.37 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.24 – 0.55

4.2 คัดเลือกแบบทดสอบแบบอัตนัย โดยใช้วิธีของวิทนีและซาเบอร์ (Whitney and Sabers) (ล้วน สายยศ ; และอังคณา สายยศ. 2539 : 199 - 200) เฉพาะข้อที่มีค่าความยาก (P_E) ตามเกณฑ์ตั้งแต่ 0.20 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (D) ตามเกณฑ์ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 5 ข้อ จากทั้งหมด 10 ข้อ ได้ค่าความยาก (P_E) อยู่ระหว่าง 0.52 – 0.77 และค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง 0.41 – 0.64

5. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้ว ซึ่งเป็นแบบทดสอบเลือกตอบ จำนวน 15 ข้อ และแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ไปทำการทดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนมัธยมด่านขุนทด อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 100 คน ซึ่งเคยเรียน เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผลมาแล้วที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และตรวจให้คะแนนเพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล โดยพิจารณาดังนี้

5.1 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบ ใช้สูตร KR – 20 คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) (ล้วน สายยศ ; และอังคณา สายยศ. 2539 : 215) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.70

5.2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอัตนัย โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2538 : 128) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.79

6. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลจัดพิมพ์ และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัย

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล

ตอนที่ 1 แบบอุปมาอุปไมย (ข้อ 1 – 5)

แบบทดสอบแต่ละข้อจะให้พิจารณาความเกี่ยวข้องของคำ 2 คำ อ้างอิงไปยังความหมายของคำอีก 2 คำ แล้วเลือกคำที่มีความหมายเหมือนกันหรือต่างกัน

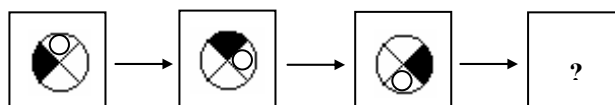
ตัวอย่าง ข้อ (0) นก : รัง → คน : ?

- | | |
|---------|---------|
| ก. งาน | ข. บ้าน |
| ค. ห้อง | ง. โต๊ะ |

ตอนที่ 2 อนุกรมภาพ (ข้อ 6 – 10)

แบบทดสอบแต่ละข้อประกอบด้วยชุดภาพปัญหาที่แสดงความต่อเนื่องของรูปเรขาคณิตหรือเส้นลาย แล้วเว้นช่องว่างไว้หนึ่งช่องให้นักเรียนหาความสัมพันธ์หรือหลักการของภาพนั้นว่าสัมพันธ์กันอย่างไร แล้วเลือกภาพคำตอบที่ให้มาเพียงภาพเดียว

ตัวอย่าง ข้อ (0)



ตอนที่ 3 สรุปความ (ข้อ 11 – 15)

แบบทดสอบแต่ละข้อจะมีข้อความต่าง ๆ กัน จงอ่านข้อความเหล่านั้นจนเข้าใจ แล้วพิจารณาให้รอบคอบว่าจะต้องสรุปอย่างไร ตามตัวเลือก ก. ข. ค. หรือ ง. จึงจะถูกต้อง เหมาะสมด้วยเหตุผลมากที่สุด ในการสรุปให้นึกถึงความสมเหตุสมผล ตามเงื่อนไขของข้อความที่กำหนดไว้เป็นหลักเท่านั้น ไม่ต้องคำนึงถึงคำว่า ข้อความนั้นจะผิดหลักความจริง

ตัวอย่าง ข้อ (0) ถ้าฝนตกเขาจะไม่ไปดูหนัง วันนี้เขาไม่ไปดูหนัง ฉะนั้น

- | | |
|-----------------|------------------|
| ก. ฝนไม่ตก | ข. ฝนตก |
| ค. เขากลับเปียก | ง. ไม่มีข้อใดถูก |

และแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ โจทย์แต่ละข้อจะกำหนดเป็นสถานการณ์ หรือข้อความมาให้ให้นักเรียนพิจารณาสรุปความจากสถานการณ์ หรือข้อความนั้นอย่างสมเหตุสมผล

ตัวอย่าง ข้อ (0) พิจารณาจำนวน 2 , 4 , 6 , ... ครูถามนักเรียนว่า
จำนวนถัดไปคืออะไร

- เต้าตอบว่า จำนวนถัดไปคือ 8 เพราะนับเพิ่มทีละ 2
- หนุ่มตอบว่า จำนวนถัดไปคือ 10 เพราะจำนวนหลัง
เกิดจากสองจำนวนหน้าบวกกัน เช่น 6 เกิดจาก
 $4 + 2$ ดังนั้นจำนวนถัดไปคือ 10 เพราะเกิดจาก
 $6 + 4$
- แ่งตอบว่า 12 เพราะจำนวนหลังเกิดจาก 3 จำนวน
แรกบวกกัน คือ $6 + 4 + 2 = 12$

ผู้เรียนคิดว่าคำตอบของใครถูกต้อง เพราะเหตุใด

ตอบ

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการสร้างและทดลอง เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทาง
คณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการให้เหตุผลของการใช้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล ผู้วิจัยใช้
แบบแผนการวิจัยแบบ One – Group Pretest – Posttest Design (ล้วน สายยศ ; และอังคณา
สายยศ. 2538 : 249)

1. แบบแผนการทดลอง

ตาราง 2 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนแบบแผนการทดลอง

E แทน กลุ่มทดลอง

T₁ แทน การสอบก่อนการจัดกระทำทดลอง (Pre – test)

T₂ แทน การสอบหลังการจัดกระทำทดลอง (Post – test)

X แทน การจัดกระทำ (Treatment) โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล

2. ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังนี้

1. ขอความร่วมมือกับโรงเรียนมัธยมประจักษ์พัฒนา เพื่อขอใช้กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จำนวน 1 ห้องเรียน และผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนด้วยตนเองโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล
2. ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบถึงการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล เพื่อที่นักเรียนจะได้ปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง
3. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง แล้วบันทึกคะแนนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทดลองครั้งนี้เป็นคะแนนก่อนเรียน (Pre – test) ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
4. ดำเนินการทดลองโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง จำนวน 32 คน รวมเวลาใช้ชุดการเรียนรู้ 10 ชั่วโมง
5. ทำการทดสอบหลังเรียน (Post – Test) โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล โดยการเรียนด้วยตนเอง ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนแล้ว บันทึกผลการทดสอบให้เป็นคะแนนหลังเรียน ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
6. ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์วิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมุติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล (ล้วน สายยศ ; และอังคณา สายยศ. 2539 : 249)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล แบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก โดยใช้เทคนิค 27% จากตารางวิเคราะห์ข้อสอบของจุฑา เต พาน (Fan. 1952 : 3 –32)

3. หาค่าความยาก (P_E) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล แบบอัตนัย โดยใช้วิธีของวิทนีย์ และซาเบอร์ (Whitney and Sabers) (ล้วน สายยศ ; และอังคณา สายยศ. 2539 : 199 - 200)

$$P_E = \frac{S_u + S_L - (2Nx_{\min})}{2N(x_{\max} - x_{\min})}$$

$$D = \frac{S_u - S_L}{N(x_{\max} - x_{\min})}$$

เมื่อ	P_E	แทน	ดัชนีค่าความยาก
	D	แทน	ดัชนีค่าอำนาจจำแนก
	S_u	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
	$x_{\max}$	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	$x_{\min}$	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน

4. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล แบบเลือกตอบ โดยใช้วิธีคูเดอร์ ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 ($KR - 20$) (ล้วน สายยศ ; และอังคณา สายยศ. 2539 : 215)

$$r_{tt} = \frac{k}{k - 1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right]$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	p	แทน	สัดส่วนของคนที่ทำข้อนั้นถูก
	q	แทน	สัดส่วนของคนที่ทำข้อนั้นผิด
	s^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ

5. หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล แบบอัตนัย โดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2538 : 128)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
	k	แทน	จำนวนข้อในแบบทดสอบ
	s_i^2	แทน	ความแปรปรวนแต่ละข้อ
	s_t^2	แทน	ความแปรปรวนทั้งฉบับ

2. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนนโดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ ; และ อังคณา สายยศ. 2540 : 53)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

2. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ ; และอังคณา สายยศ. 2540 : 103)

$$s = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	s	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทั้งหมด
	$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมุติฐาน

ใช้สถิติ t – test Dependent เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนระหว่างก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N - 1}}} ; df = N - 1$$

เมื่อ $\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างเป็นรายคู่ระหว่างคะแนนทดสอบก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล
$\sum D^2$	แทน	ผลรวมกำลังสองของความแตกต่างเป็นรายคู่ระหว่างคะแนนทดสอบก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล
N	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการอ่านผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างเป็นรายคู่ระหว่างคะแนนทดสอบก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล
$\sum D^2$	แทน	ผลรวมกำลังสองของความแตกต่างเป็นรายคู่ระหว่างคะแนนทดสอบก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา (t – test Dependent)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยเสนอผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล โดยการนำคะแนนความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังการทดลองมาเปรียบเทียบโดยใช้ t – test Dependent ปรากฏในตาราง 3 ดังนี้

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนก่อนและหลังการทดลอง

	N	$\bar{X}$	$\sum D$	$\sum D^2$	t
Pre – test	32	12.31	171	1369	7.66**
Post – test	32	17.47			

** มีนัยสำคัญที่ .01

$$t_{(.01 ; 31)} = 2.454$$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 3 ปรากฏว่า ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนโดยชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนหลังการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล สูงกว่าก่อนได้รับการสอน ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐาน

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงพัฒนามุ่งหาจุดหมายเพื่อศึกษาความสามารถในการให้เหตุผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่องการเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล ซึ่งสรุปสาระสำคัญ และผลการศึกษาได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล ระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล มีความสามารถในการให้เหตุผลหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมประตู่พัฒนา อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 63 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมประตู่พัฒนา อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ซึ่งได้จากวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน จากทั้งหมด 2 ห้องเรียน ซึ่งนักเรียนแต่ละห้องมีผลการเรียนไม่แตกต่างกัน เนื่องจากทางโรงเรียนได้จัดห้องเรียนแบบละความสามารถของนักเรียน ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนมัธยมประจักษ์พัฒนา โดยสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ช่วงชั้นที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล ประกอบด้วยเนื้อหาต่าง ๆ ดังนี้

- | | |
|---------------------------|-----------------|
| - ข้อความคาดการณ์ | จำนวน 2 ชั่วโมง |
| - ประโยคเงื่อนไข | จำนวน 2 ชั่วโมง |
| - บทกลับของประโยคเงื่อนไข | จำนวน 2 ชั่วโมง |
| - การให้เหตุผล | จำนวน 4 ชั่วโมง |

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ระยะที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ใช้เวลาทดลอง 12 ชั่วโมง โดยแบ่งเป็นการทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) 1 ชั่วโมง เวลาเรียน 10 ชั่วโมง การทดสอบหลังเรียน (Post – test) 1 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้มีดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ประกอบชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล
2. ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล โดยใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบ
4. ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ และแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ นำไปหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ได้ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.37 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.24 – 0.55 มีค่าความเชื่อมั่น 0.70 และแบบทดสอบอัตนัย ได้ค่าความยาก (P_E) อยู่ระหว่าง 0.52 – 0.77 และค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง 0.41 – 0.64 มีค่าความเชื่อมั่น 0.79

วิธีดำเนินการทดลอง

1. ขอความร่วมมือกับโรงเรียนมัธยมประตู่พัฒนา เพื่อขอใช้กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จำนวน 1 ห้องเรียน และผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนด้วยตนเองโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล
2. ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบถึงการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล เพื่อที่นักเรียนจะได้ปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง
3. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง แล้วบันทึกคะแนนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทดลองครั้งนี้เป็นคะแนนก่อนเรียน (Pre – test) ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
4. ดำเนินการทดลองโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง จำนวน 32 คน รวมเวลาใช้ชุดการเรียนรู้ 10 ชั่วโมง
5. ทำการทดสอบหลังเรียน (Post – Test) โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล โดยการเรียนด้วยตนเอง ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนแล้ว บันทึกผลการทดสอบให้เป็นคะแนนหลังเรียน ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
6. ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์วิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมุติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการใช้ค่าสถิติ $t - test$ Dependent เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนก่อนและหลังการได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่องการเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

ความสามารถในการให้เหตุผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภายหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่องการเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล สูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล ปรากฏว่า ความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภายหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐาน ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ จรรยา ภูอุดม (2544 : 107–110) ได้ศึกษาการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ พบว่ารูปแบบที่สร้างขึ้นเป็น รูปแบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพอีกรูปแบบหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านทักษะการคิดเชิงเหตุผลดีกว่านักเรียนที่เรียนปกติ และ ประมาภรณ์ อนุพันธ์ (2544 : 87 – 91) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องตรรกศาสตร์ ก่อนและหลังการสอน โดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันแบบสืบสวนสอบสวน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันแบบสืบสวนสอบสวนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ วไลรัตน์ ใจน้อม (2547 : 33) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนการสอนรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนการสอนรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งพอสรุปได้มาจากสาเหตุต่อไปนี้

1. ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมาโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล กล่าวคือ ผู้วิจัยได้ศึกษาศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ด้านทฤษฎีการเรียนรู้ การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ชุดการเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอน และการให้เหตุผล เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามเอกัตภาพส่วนบุคคล ปลอ่ยให้ผู้เรียนเรียนก้าวไปเองเรื่อย ๆ ตามความสามารถ ของแต่ละบุคคล โดยมีครูเป็นผู้กระตุ้น แนะนำ และเป็นที่ปรึกษาอย่างใกล้ชิดเมื่อผู้เรียนมีปัญหาในการเรียน ตลอดจนติดตามวิเคราะห์ผลความก้าวหน้าการเรียนของผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสบายใจ ความรู้สึกที่เป็นอิสระโดยไม่ถูกครูดู และคำวิจารณ์จากเพื่อน ซึ่งสอดคล้องกับ ทฤษฎีการเรียนรู้ของสกินเนอร์ (สุดใจ เห่งสีไพร. 2546 : 159) ที่นำมาประยุกต์ใช้กับ การเรียนการสอนในรูปของเทคโนโลยี การสอนให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมหรือลงมือกระทำด้วยตนเอง ให้มีความก้าวหน้าไปตามลำดับทีละน้อย และให้ผู้เรียนได้รับรู้ผลการกระทำในทันที ซึ่งบทเรียน

ลักษณะดังกล่าวจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงอย่างทันทีทันใด สามารถทำงานได้ตามลำพัง เกิดความรู้สึกอิสระในการเรียนไม่ต้องกังวลกับครูและเพื่อนร่วมชั้น ซึ่งอาจตำหนิหรือเยาะเย้ยได้ ทำให้สบายใจและเกิดความสุขกับการเรียน อีกทั้งถ้าผู้เรียนศึกษาไม่ทันเพื่อนในชั่วโมงเรียน ผู้เรียนสามารถนำชุดการเรียนรู้ไปศึกษาในสถานที่ที่หนึ่งตามความสามารถ ความพร้อม และด้วยอัตราเร็วของแต่ละบุคคล ส่วนผู้ที่เรียนเร็วก็สามารถศึกษาล่วงหน้าก่อนได้ จึงส่งผลให้ผู้เรียนสามารถคิดแสดงเหตุผลได้อย่างอิสระ ตรงกับแนวคิดของ บลูม (1976 : 47) ที่กล่าวว่า การเรียนการสอนที่ช่วยปรับความแตกต่างระหว่างบุคคลในตัวผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาศักยภาพได้อย่างเต็มที่

2. ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีการแบ่งเนื้อหาสาระเป็นหน่วยย่อย ๆ ทั้งหมด 4 ชุด โดยเนื้อหาที่ใช้ในชุดการเรียนรู้ได้กำหนดสถานการณ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสิ่งใกล้ตัวที่ผู้เรียนได้ประสบจริงในชีวิตประจำวัน ทำให้ผู้เรียนเกิดเรียนรู้เข้าใจในการให้เหตุผลมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ เกษม จันทรแก้ว (2536 : 210 – 213) ที่กล่าวว่า การสอนโดยสอดคล้องความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมจะยกตัวอย่างในขณะที่ทำการสอนไม่ว่าวิชาใดก็ตามสามารถยกตัวอย่างให้เห็นได้ และสอดคล้องกับ ยุพิน พิพิธกุล (2536 : 238 – 240) ที่กล่าวว่า การสอดคล้องความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น และมองเห็นประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อชีวิตประจำวัน อีกทั้งชุดการเรียนรู้แต่ละชุดมีภาพการ์ตูน แสดงข้อความที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่ผู้เรียนกำลังศึกษาทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียน และครูผู้สอนยังอนุญาตให้นักเรียนสามารถ แต่งเติมสีสันลงในตัวการ์ตูน ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกตึงเครียด เกิดความสนใจในการเรียนมากขึ้น มีอิสระทางความคิด ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ไอเคน (Aiken. 1979 : 229 – 234) ที่กล่าวว่า ความเพลิดเพลิน แรงจูงใจ ความสนใจ เป็นอิสระจากการกลัววิชาคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และมีความสามารถในการแสดงเหตุผล

3. ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องฝึกแสดงเหตุผลในเรื่อง ข้อความคาดการณ์ ประโยคเงื่อนไข บทกลับของประโยคเงื่อนไข และการให้เหตุผล และให้ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จึงทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ ลาพเพน และชรัม (Lappan ; & Schram. 1989 : 18 – 19) ที่กล่าวว่า ความสามารถในการคิดและการให้เหตุผลเป็นทักษะที่ต้องใช้การฝึกและฝึกจากประสบการณ์ที่หลากหลาย และควรได้รับการฝึกอย่างต่อเนื่อง จากบรรยากาศของชั้นเรียนที่สนับสนุนให้มีการอธิบาย แลกเปลี่ยนความคิด ชี้แจงเหตุผล ดังนั้นในการพัฒนาความสามารถในการคิดการให้เหตุผล ควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมและแสดงพฤติกรรมในการสืบค้นคาดการณ์ ค้นหาวิธีการพิสูจน์ สังเกตแบบรูปชี้แจงเหตุผลของแนวคิดโดยการอธิบายแบบรูปแสดงด้วยภาพหรือแบบจำลองและตอบคำถามต่าง ๆ

ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ข้อความคาดการณ์ (ชั่วโมงที่ 1) กิจกรรมมากเกินไป ควรให้สาระจับที่นักเรียนรู้จักสร้างข้อความคาดการณ์และวิธีตรวจสอบข้อความคาดการณ์ ควรมีตัวอย่างสถานการณ์ไม่เกิน 2 – 3 ตัวอย่าง ให้เห็นกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเข้าใจวิธีการตรวจสอบว่าข้อความคาดการณ์เป็นจริงหรือไม่ ทำได้อย่างไรบ้าง
2. กิจกรรมส่วนใหญ่ในชุดการเรียนรู้มีการบังคับแนวคำตอบอยู่ ทำให้นักเรียนขาดโอกาสในการคิดและให้เหตุผลอย่างอิสระ
3. ชุดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การให้เหตุผล ครูควรเป็นผู้สอนเนื้อหามากกว่าให้นักเรียนอ่านจากบัตรเนื้อหา เพราะการที่ครูอธิบายใช้คำถามให้นักเรียนช่วยกันอภิปรายแสดงเหตุผลซึ่งกันและกันจะเรียนรู้ได้เร็วกว่าการอ่านเอง
4. สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 การเขียนเหตุผลเป็นเรื่องยากอาจเขียนข้อสรุปไม่ดีเหมือนการพูด ควรเลือกบางสถานการณ์มาสนทนาพร้อม ๆ กันในชั้นด้วยการพูด และเลือกสถานการณ์ที่ง่ายซึ่งนักเรียนพอจะเขียนข้อสรุปและบอกเหตุผลได้
5. ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลได้แบ่งออกเป็นชุดย่อย ๆ 4 ชุด สังเกตได้ว่าชุดที่ 1 เรื่องข้อความคาดการณ์ และชุดที่ 3 เรื่องบทกลับของประโยคเงื่อนไข ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดี ไม่เกิดปัญหา และซักถามครูหรือเพื่อนในห้องเรียน ชุดที่ 2 เรื่องประโยคเงื่อนไข ผู้เรียนสามารถเขียนข้อความให้อยู่ในรูปประโยคเงื่อนไขที่เชื่อมด้วยคำว่า “ถ้า...แล้ว...” ได้ แต่ผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถเขียนประโยคเงื่อนไขที่ไม่มีคำว่า “ถ้า...แล้ว...” ได้ ชุดที่ 4 เรื่องการให้เหตุผล สำหรับชุดการเรียนรู้นี้ครูมีบทบาทสำคัญอย่างมาก เนื่องจากผู้เรียนไม่สามารถเขียนข้อความแสดงการพิสูจน์ได้ ดังนั้นครูต้องคอยให้คำแนะนำอยู่ตลอดเวลา และต้องตั้งคำถามนำเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดอย่างเป็นลำดับขั้นตอนในการพิสูจน์
6. ผู้เรียนกลุ่มอ่อนมักจะขาดความซื่อสัตย์ต่อตนเอง โดยจะแอบลอกเฉลยในขณะที่ทำบัตรกิจกรรม บัตรแบบฝึกหัด และบัตรแบบทดสอบ ดังนั้นครูต้องคอยสอดส่องดูแล ชี้แจงให้ผู้เรียนทราบถึงจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้เป็นรายบุคคล และแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าคะแนนจากการทำบัตรกิจกรรม บัตรแบบฝึกหัด และบัตรแบบทดสอบ จะเป็นการวัดความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนขณะเรียนว่ามีความเข้าใจมากน้อยเพียงใด ซึ่งคะแนนดังกล่าวจะไม่มีผลต่อระดับผลการเรียนรู้
7. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้เร็วขึ้น เนื่องจากเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมดได้บรรจุอยู่ในชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลแล้ว ทำให้ผู้เรียนเกิดความสะดวกสบายในการเรียน ไม่ต้องจดหรือลอกจากกระดานดำ ประหยัดเวลา และเป็นการเปลี่ยนวิธีการสอนไม่ให้ซ้ำซากจำเจ
8. ผู้เรียนรู้สึก ตื่นเต้น สนุกสนาน เมื่อได้เรียนรู้เนื้อหาที่มีสถานการณ์เกี่ยวข้องกับตนเองและเพื่อน ๆ หรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันที่ประสบอยู่ ทำให้การจัดการเรียนการสอนไม่น่าเบื่อหน่าย และผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลสามารถปล่อยให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละบุคคล ดังนั้นครูไม่ควรที่จะกำหนดเวลาที่แน่นอนตายตัวในการศึกษาแต่ละเรื่อง เพราะจะเป็นการกดดันผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ

1.2 สำหรับโรงเรียนที่ขาดแคลนครูคณิตศาสตร์ ฝ่ายวิชาการควรส่งเสริมให้มีการสร้างชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลให้ครบทุกสาระ เพื่อผู้เรียนจะได้สามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้

1.3 ครูผู้สอนควรแทรกกิจกรรมการอภิปรายซักถามระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนทุกชั่วโมง เพื่อครูจะได้ทราบว่าผู้เรียนได้รับความรู้มากน้อยเพียงใด

1.4 เนื่องจากชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีรูปภาพประกอบการเรียนรู้ แต่ผู้วิจัยได้ทำสำเนาแจกผู้เรียนเป็นภาพขาวดำ ดังนั้นเพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจและทำให้ผู้เรียนรู้สึกผ่อนคลายขณะเรียนรู้และเป็นการบูรณาการกับสาระการเรียนรู้ศิลปะ ครูผู้สอนควรให้ผู้เรียนแต่งแต้มสีสันในชุดการเรียนรู้ได้

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรสร้างชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในเนื้อหาอื่น ๆ ทั้งระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา

2.2 ควรศึกษาตัวแปรอื่น ๆ นอกจากความสามารถในการให้เหตุผล เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เป็นต้น

2.3 ควรทำการวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของคณิตศาสตร์กับสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวันในเนื้อหาอื่น ๆ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กนก จันทรทอง. (2541). *สิ่งแวดล้อมศึกษา : ความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อม*. พิมพ์ครั้งที่ 3. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- กัลยา วรรณโกคา. (2533). *การนำเสนอรูปแบบการสอดแทรกความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การศึกษาคณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- กาญจนา เกียรติประวัติ. (ม.ป.ป.). *นวัตกรรมทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2531). *เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กิตติภูมิ มีประดิษฐ์. (2543). *มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ : SR Printing.
- เกษม จันทรแก้ว. (2526). *การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ : คณะกรรมการบัณฑิตศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์. (2524). *ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย.
- จรรยา ภูอุดม. (2544). *การพัฒนาแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นนักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้*. วิทยานิพนธ์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ฉวีวรรณ ศรีสังข์ทอง. (2541). *การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ฉวีวรรณ เศวตมัลย์ และคณะ. (2545). *ชุดปฏิรูปการเรียนรู้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 ม. 4 – 6*. กรุงเทพฯ : ประสานมิตร.
- ชวลิต สูงใหญ่. (2530). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์อันเป็นผลจากการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนรายย่อย*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ชวาล แพร่ตักกุล. (2520). *เทคนิคการเขียนข้อสอบ*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2523). *นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการสอนระดับอนุบาล*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- . (2523). *กระบวนการสันนิเวศนาการและระบบสื่อการสอน. ในเอกสารการสอนชุดวิชา เทคโนโลยีและสื่อการศึกษา เล่ม 1 หน่วยที่ 1-5*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช.
- ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. (2542). *ชุดกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการจัดค่ายคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : บริษัท เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์ จำกัด.
- ชिरา ลำดวงหอม. (2546). *กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง แบบรูป และการให้เหตุผลสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชุมพล มุตตามระ. (2523). *สิ่งแวดล้อมกับความมั่นคงของชาติ*. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2526). *เทคโนโลยีทางการศึกษา : หลักการและแนวปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ดำริ บุญชู. (2546, กันยายน). *การจัดกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) ตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. วารสารวิชาการ. 6(9) : 23.
- เต็มดวง รัตนทัศน์. (2535, พฤศจิกายน-ธันวาคม). *ความต้องการพื้นฐานของมนุษย์และความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม*. ประชากรศึกษา. 18(2) : 40-50.
- ธนาลัย สุขพัฒน์. (2535, พฤศจิกายน-ธันวาคม). *นโยบายแผนแม่บทและโครงการ สิ่งแวดล้อมของกระทรวงศึกษาธิการ*. ประชากรศึกษา. 18(2) : 62-69.
- นภาพร สิงห์. (2531). *การพัฒนาชุดการสอนรายบุคคลเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางการวิจัยสำหรับครู และบุคลากรทางการศึกษาประจำ*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด.(การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- นฤเบศ ลาภยิ่ง. (2538). *การนำเสนอรูปแบบการสอนสอดแทรกความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การสอนคณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- นันทา หงวนดัด. (2547). *ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ แบบค้นพบ เรื่อง โดเมนและเรนจ์ สำหรับช่วงชั้นที่ 4*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- นันทิยา จิตภิรมย์. (2532). การศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอน เรื่อง พหุนาม ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- นิพนธ์ สุขปรีดี. (2525). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- นุชลดา ส่องแสง. (2540). การสร้างชุดการเรียนรู้การสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกการลบ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญเกื้อ คอราหาเวช. (2530). นวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน.
- . (2542). นวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2537). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ปรมาภรณ์ อนุพันธ์. (2543). การพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน แบบสืบสวนสอบสวน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ตรรกศาสตร์เบื้องต้น. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประภา ยถาโรจนพันธ์. (2539). การพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อซ่อมเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). ชลบุรี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา. ถ่ายเอกสาร
- ปราณี รามสูต. (2528). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เจริญกิจ.
- ปรีชา วันโนนาม. (2548). ผลของการใช้ชุดการเรียนรู้โดยเพื่อนสอนเพื่อน หน่วยการเรียนรู้ “เส้นขนาน” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปรียา ตรีศาสตร์. (2530). การสร้างชุดการสอนวิชาภาษาไทย (ท 402) เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย และพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตทบวงมหาวิทยาลัยของรัฐ. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- พรสวรรค์ จรัสรุ่งชัยกุล. (2547). พัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่อง เมทริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์ โดยใช้หลักการเรียนเพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2538). การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- พาวา พงษ์พันธ์ุ. (2544). การพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนประกอบภาพการ์ตูน วิชา คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง เศษส่วน. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).
 กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- ไพศาล หวังพานิช. (2526). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- มยุรี บุญเยี่ยม. (2545). การพัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยวิธีการแก้ปัญหาเพื่อส่งเสริมความตระหนักในการรู้จัก ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ :
 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช. (2523). เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา (หน่วยที่ 5 – 10). กรุงเทพฯ : ชุมชุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
 ----- . (2533). เอกสารการสอนชุดกรรมการสอนคณิตศาสตร์ (หน่วยที่ 8 – 15).
 กรุงเทพฯ : สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2539). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : บพิธการพิมพ์.
- ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ต้นบรรจง. (2535). เทคโนโลยีในการผลิตสื่อการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
 ----- . (2531). สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศ ; และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาสน์.
 ----- . (2539). สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาสน์.
 ----- . (2540). สถิติวิทยาทางการวิจัย. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาสน์.
 ----- . (2541). เทคนิคการสร้างและสอบข้อสอบความถนัดทางการเรียน. กรุงเทพฯ :
 สุวีริยาสาสน์.
- ลัดดา เพียรประสพ. (2545). การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบสืบสวนสอบสวน เรื่อง อัตราส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
 ถ่ายเอกสาร.
- ลัดดา สุขปรีดี. (2523). เทคโนโลยีการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : พิมพ์เศ.
- ลาวัลย์ พลกล้า. (2523). การสอนคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ. กรุงเทพฯ :
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- วงเดือน อินทนิเวศน์. (2544). การพัฒนาชุดการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ภายใต้สิ่งแวดล้อม
ในชีวิตประจำวันด้วยวิธีสอนแบบปฏิบัติการ เรื่องเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.
ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วรารพร ศรีสุพรรณ. (ม.ป.ป.). สิ่งแวดล้อมศึกษา. กรุงเทพฯ : มูลนิธิโลกสีเขียวในพระอุปถัมภ์
ของสมเด็จพระเจ้าพี่นางเธอ เจ้าฟ้ากัลยาณิวัฒนา กรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์.
- วรารภรณ์ สุรัตน์นากร. (2540). ผลของการฝึกแก้ปัญหาคณิตศาสตร์การคิดหาเหตุผลเชิง
ตรรกศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเอง
ทางด้านคณิตศาสตร์ต่างกัน. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาพัฒนาการ). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วไลรัตน์ ใจน้อม. (2547). ผลการใช้ชุดการเรียนการสอนรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วาสนา ชาวหา. (2525). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : อักษรสยามพิมพ์.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2525). พัฒนาหลักสูตรและการสอน – มิติใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ :
โอเดียนสโตร์.
- วิชา ครุปิติ. (2538). การสร้างชุดการสอนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง นาฬิกา
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). ชลบุรี :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา. ถ่ายเอกสาร.
- วิเชียร เล่าโกศล. (2545). เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการจัดทำสาระของหลักสูตร
สถานศึกษาเพื่อพัฒนาครูโรงเรียนแกนนำวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา
ตอนปลาย. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- วินัย วีระวัฒนานนท์. (2530). สิ่งแวดล้อมศึกษา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- . (2532). กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- วีระ ไทยพานิช. (2529). 57 วิธีสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศิริวรรณ โพธิ์สุวรรณ. (2531). การศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนเพื่อสอน
ซ่อมเสริมการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.
ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ศุภวิทย์ เปี่ยมพงศ์สานต์. (2530, มีนาคม). แนวคิดกับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติและปัญหา
สิ่งแวดล้อมของประเทศไทย. ประชากรศึกษา. 2 : 1-10.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2544). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

----- . (2546). คู่มือการวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ..

สมเจตน์ ไวยากรณ. (2530). รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการใช้เหตุผล.
ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
ถ่ายเอกสาร.

สมชัย วุฒิปรีชา. (2516). การวางแผนการศึกษาในระดับภูมิภาค. กรุงเทพฯ : สำนักงาน
วางแผนการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (การศึกษาในประเทศไทย ชุด7).

สมเดช บุญประจักษ์. (2540). การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ. ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สำนักงานทดสอบทางการศึกษา. (2547). รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษานักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2546. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ.

สำนักนโยบายและแผนการศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำนักงานปลัดกระทรวง
กระทรวงศึกษาธิการ. (2542?). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542.

สิริรัตน์ เกษประทุม. (2533, มกราคม-กุมภาพันธ์). กระทรวงศึกษาธิการกับสิ่งแวดล้อมศึกษา.
จันทร์เกษม. 212 : 10 – 18.

สุจริต เพียรชอบ และสายใจ อินทร์พรชัย. (2523). วิธีสอนภาษาไทยระดับมัธยมศึกษา.
กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

สุดใจ เห่งสีไพร. (2546). เอกสารประกอบการสอนวิชา พฐ 504 พื้นฐานทางเทคโนโลยีของ
การศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุนทรี หิมารัตน์. (2533). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความ
คงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองกับ
การสอนตามคู่มือครู. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

สุนันท์ ปัทมาคม. (2518, 1 มีนาคม). “ชุดการสอน” เอกสารทางวิชาการการประชุมปฏิบัติการ
ทำชุดการสอนภาษาไทยชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพฯ : ศึกษาธิการเขต.

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2533). การพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการ
แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ปริญญานิพนธ์ กศ.ด.
(การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

- สุภานันท์ เสถียรศรี. (2536). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมการคิดกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- สุภาพร บุญหนัก. (2544). การพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีการแก้ปัญหา เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุภาภรณ์ ทิพย์สุวรรณ. (2543). การพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบเรียนเป็นคู่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุมานัน รุ่งเรืองธรรม. (2527). กลวิธีสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์รุ่งเรืองธรรม.
- สุลัดดา ลอยฟ้า. (2541ม มกราคม – สิงหาคม). “การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ : การมีส่วนร่วมของผู้เรียน,” วารสารศึกษาศาสตร์. 20(1) : 9 – 10.
- เสาวณีย์ สีขาบัณฑิต. (2528). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์ เทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อดุลย์ศักดิ์ ดวงคำน้อยและคนอื่นๆ. (2541). การวิเคราะห์และการนำเสนอรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นสภาพแวดล้อมจริงในโรงเรียน เรื่องสถิติ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อำนาจ จันทรพางาม. (2547). ชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เรื่อง การให้เหตุผลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อุษา คำประกอบ. (2530). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้านความมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- Aiken, Lewis R. (1979, March). Attitudes toward Mathematic. *The Arithmetic Teacher*. 79(3) : 229 – 234.
- Baroody, Arthur J. (1993). *Problem Solving, Reasoning, and Communication, K – 8 : Helping Children Think Mathematically*. New York : Macmillan.
- Bloom, Benjamin S. (1976). *Human Characteristic and School Learning*. New York : McGraw – Hill.

- Brawley, Oletha Daneils. (1975, January). A Study to Evaluate the effects of Using Multimedia Instructional Modules to Teach Time – telling to Retarded Learners. *Dissertation Abstracts International*, 35(7) : 4280 – A.
- Brown. James W. and others. (1973). A.V. *Instruction Technology, Media and Methods*. New York : McGraw – Hill.
- Bruce, Meek Elya. (1972, Febuary). Learning Packages versus Conventional Method of Instruction. *Dissertation Abstracts International*, 32(8) : 429 – A.
- Bryan, John M. and Smith, Jay C. (1975, November). A Self Paced Art History Learning Center at the University at South Carolina, *Audio Visual Instruction*. 20(9).
- Dell, Helen Davis. (1972). *Individualizing Instruction : Materials and Classroom Procedures*. Chicago : Kingsport Press, 1972.
- Duane, James E. (1973). *Individualized Instruction Programs and Materials*. Englewood Cliffs, N.J. : Educational Technology Publication.
- Edward Clefford H. (1975, February). Changing Teacher Behavior through Self – Instruction and Supervised Micro Teaching in a Competency Based Program. *The Journal of Educational Research*.
- Fan, Chung – Teh. (1952). *Item Analysis Table*. Princeton. New Jersey : Educational Service.
- Furman, Joan. (2005). *Individual, social and physical environment determinants of physical activity among adolescents grades 10 – 12 in a suburban region*. Dissertation Abstracts International. Retrieved August 19, 2005, from <http://wwwlib.umi.com/dissertations/>
- Greenwood, Jonathan Jay. (1993, November). On the Nature of Teaching and Assessing ‘Mathematical Power’ and ‘Mathematics Thinking’. *Arithmetic Teacher*. 41(3) : 144 – 152.
- Guilford, J.P. and Hoepfner. (1971). *The Analysis of Intelligence*. New York : McGraw – Hill book.
- Heaters, Glan. (1977). A Working Definition of Individualized Instructional. *Journal the Educational Leadership*. 8 : 342 – 344.
- Houston, Robert W. and other. (1972). *Developing Instruction Modules*. College of Education. Texas : University of Houston.

- Johnston, James Baker. (1974, February). A Taxonomic and Statistical Analysis of Opinion, Attitudes, Scope and Selected Content Areas of Environmental Education in Mississippi. *Dissertation Abstracts International*. 34(8) : 4911-A.
- Kapfer, Phillip G. and Mirian B, Kapfer (1972). *Learning Package in American Education*. Englewood Cliffs, N.T. : Education Technology Publication.
- Krulik, Stephen and Rudnick, Jesse A. (1993). Reasoning and Problem Solving : A *Handbook for Elementary School Teachers*. Boston : Alyn and Bacon.
- Lappan, Glenda and Schram, Pamela W. (1989). Communication and Reasoning : Critical Dimensions of Sense Making in Mathematics. in *New Directions for Elementary School Mathematics 1989 Yearbook*. p. 14 – 30. Virginia : The National Council of Teacher of Mathematics, Inc.
- Lawrence, Gordon. (1973). *Florida Modules on Generic Teaching Competencies*. Gainesville, Florida : University of Florida.
- Luadien, Renate Christine. (1999, March). Mathematical Reasoning in Middle School Curriculum Materials. *Dissertation Abstracts*. 59(09) : 3394A.
- Ireland, Sam Howard. (1974, July). The Effect of a One – Semester Geometry Course which Emphasizes the Nature of Proof on Student Comprehension of Deductive Process. *Dissertation Abstracts*. 35(1) : 102A – 103A.
- Meek E.B. (1972, February). Learning Packages Versus Conventional Method of Instruction. *Dissertation Abstracts online*. 33(10) : 4295 – 4296.
- Miller. G. Tylor. Jr. (1986). *Environmental Science*. Belmont Calif : Wadsworth Publishing Co.
- Moore, Kenneth D. and J.W.Blankenship. (1977, March). Teaching Basic Science Skills through Realistic Science Experimence in the Elementary School. *Science Education*. 61 : 337 – 345.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics* : Reston, Virginia. The National Council of Teachers of Mathematics.
- . (2000). *Principles and Standard for School Mathematics*. United States of America. The National Council of Teachers of Mathematics.
- O'Daffer, Phares G. (1990, May). Inductive and deductive Reasonig. *The mathematics Teacher*. 93(6) : 379 – 380.

- O'Daffer, Phares G. and Thornquist, Bruce A. (1993). Critical Thinking, Mathematical Reasoning, and Proof. in *Research Ideas for the Classroom, High School Mathematics*. p.39 – 56. New York : Macmillan.
- Oppen, Sylvia. (1971). Intellectual Development in Thai Children. *Doctoral Thesis*, Cornell University, 325 pp.
- Orton – Flynn, Susan Jane. (1999). *The Design of A Multimedia Calculator and its use in Teaching Numeracy to Those with Learning Difficulties*. Dissertation Abstracts International. Retrieved August 19, 2005, from <http://thailis.uni.net.th/bao/detail.nsp>.
- Otis, Arthur S. and Lennon, Roger T. (1967). *Manual for Administration for Grade 4 through 12*. New York : Harcourt, Brace & World, Inc.
- Page, B. N. (1980, April). Effect of Self – Instructional Materials on the Mathematical Achievement of High Achieving Elementary Students. *Dissertation Abstracts International*, 41(6) : 1377 – A.
- Protor, Kurt J. (2003). *Designing A Learning Activity Package (Lap)*. Retrieved August 19, 2005, from [http://xnet.rrc.mb.ca/protor/B23 – C203% 20 teach% 20 teach% 10ll/ lap 2k. pdf](http://xnet.rrc.mb.ca/protor/B23-C203%20teach%20teach%20lap%20k.pdf).
- Ray, Charles Lear. (1979, December). A Comparative Laboratory Study of the Effects of Lower Level and Higher Level Questions on Students' Abstract Reasoning and Critical Thinking in two Non – Directive High School Chemistry Classroom. *Dissertation Abstracts International*. 40 : 3220 – A.
- Reid, David Alexander. (1996, September). The Need to prove. *Dissertation Abstracts*. 57(3) : 1067A.
- Rowan, Thomas E. and Morrow, Lorna J. (1993). *Implementing K – 8 Curriculum and Evaluation Standards : Reading from the Arithmetic Teacher*. Virginia : The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Russell, Susan Jo. (1999). Mathematical Reasoning in the Elementary Grades. in *Developing Mathematical Reasoning in Grades K – 12 1999 Yearbook*. p. 1 – 12. Virginia : The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Steffy, Carol. (2005). *The use of self – learning packets to provide education to nursing staff in a long term care facility*. Dissertation Abstracts International. Retrieved August 19, 2005, from <http://wwwlib.umi.com/dissertations/>

Vivas, David A. (1985, September). The Design and Evaluation of a Course in "Thinking Operations" for First Graders in Venezuela. *Dissertation Abstracts International*. 46(03) : 603 – A .

Wilson, Cynthia Louise. (1989, August). An Analysis of a Direct Instruction Produce in Teaching Word Problem Solving to learning Disabled Student. *Dissertation Abstracts International*. 50(02) : 416A .

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลแบบเลือกตอบ จำนวน 15 ข้อ
2. ค่าความยาก (P_E) ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ

ตาราง 4 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลแบบเลือกตอบ จำนวน 15 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.64	0.47
2	0.60	0.39
3	0.80	0.52
4	0.56	0.46
5	0.58	0.49
6	0.52	0.37
7	0.71	0.34
8	0.48	0.30
9	0.63	0.24
10	0.57	0.27
11	0.56	0.38
12	0.77	0.35
13	0.37	0.40
14	0.80	0.55
15	0.56	0.46

การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล แบบเลือกตอบโดยวิธีคูเดอร์ ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 (KR – 20) (ล้วน สายยศ ; และอังคณา สายยศ. 2539 : 215)

$$r_{tt} = \frac{k}{k - 1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right]$$

เมื่อ r_{tt}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
p	แทน	สัดส่วนของคนที่ทำข้อนั้นถูก
q	แทน	สัดส่วนของคนที่ทำข้อนั้นผิด
s^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ
k	แทน	จำนวนข้อสอบ

$$r_{tt} = \frac{15}{14} \left[1 - \frac{3.39}{9.76} \right]$$

$$= 1.07(1 - 0.35)$$

$$= 1.07(0.65)$$

$$= 0.6955$$

ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) = 0.70

ตาราง 5 ค่าความยาก (P_E) ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยาก (P_E)	ค่าอำนาจจำแนก (D)
1	0.52	0.45
2	0.77	0.42
3	0.59	0.42
4	0.71	0.41
5	0.53	0.64

การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล แบบอัตนัย
โดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัก (พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2538 : 128)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
 k แทน จำนวนข้อในแบบทดสอบ
 s_i^2 แทน ความแปรปรวนแต่ละข้อ
 s_t^2 แทน ความแปรปรวนทั้งฉบับ

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{5}{4} \left[1 - \frac{2.61}{7.13} \right] \\ &= 1.25(1 - 0.37) \\ &= 1.25(0.63) \\ &= 0.7875 \end{aligned}$$

ค่าความเชื่อมั่น (α) = 0.79

ภาคผนวก ข

- ตารางคะแนนวัดความสามารถในการให้เหตุผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง

ตาราง 6 คะแนนวัดความสามารถในการให้เหตุผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง จำนวน 32 คน (คะแนนเต็ม 35 คะแนน)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อน เรียน	คะแนน หลัง เรียน	D	D ²	นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อน เรียน	คะแนน หลัง เรียน	D	D ²
1	16	20	4	16	17	17	19	2	4
2	15	22	7	49	18	12	14	6	36
3	8	14	6	36	19	7	10	3	9
4	10	19	9	81	20	13	20	7	49
5	16	20	4	16	21	3	8	5	25
6	10	13	3	9	22	10	9	1	1
7	10	13	3	9	23	10	15	5	25
8	19	21	2	4	24	10	20	10	100
9	7	13	6	36	25	5	19	14	196
10	19	23	4	16	26	13	25	12	144
11	7	22	15	225	27	13	16	3	9
12	9	11	2	4	28	7	16	9	81
13	14	16	2	4	29	16	16	0	0
14	20	24	4	16	30	18	20	2	4
15	14	21	7	49	31	15	15	0	0
16	14	18	4	16	32	17	27	10	100

$$\sum D^2 = 1369$$

$$\sum D = 171$$

$$(\sum D)^2 = 29241$$

การวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนความสามารถในการให้เหตุผลของกลุ่มทดลองก่อนเรียนและหลังเรียน สถิติที่ใช้ทดสอบสมมุติฐาน คือ แบบ t – test Dependent

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N - 1}}} ; df = N - 1$$

เมื่อ t แทน ค่าที่พิจารณาใน t - Distribution

$\sum D$ แทน ผลรวมของความแตกต่างเป็นรายคู่ระหว่างคะแนนทดสอบก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล

$\sum D^2$ แทน ผลรวมกำลังสองของความแตกต่างเป็นรายคู่ระหว่างคะแนนทดสอบก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล

N แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

$$t = \frac{171}{\sqrt{\frac{32(1396) - 29241}{31}}}$$

$$= \frac{171}{\sqrt{\frac{44672 - 29241}{31}}}$$

$$= \frac{171}{\sqrt{\frac{15431}{31}}}$$

$$= \frac{171}{\sqrt{497.77}}$$

$$= \frac{171}{22.31}$$

$$= 7.66^{**}$$

$$t_{(.01 ; 31)} = 2.454$$

ภาคผนวก ค

- คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
- แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล
- ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล

ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่องการเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นเครื่องมือที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนตามศักยภาพ กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความถนัด ความสนใจ ความสามารถและโอกาสของตนเอง อีกทั้งเป็นการส่งเสริมระบบการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นเนื่องจากชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลได้มีการจัดเตรียมและสร้างขึ้นมาเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครู เนื่องจากต้องการความช่วยเหลือจากครูผู้สอนเพียงเล็กน้อยจะเป็นการลดภาระพร้อมกับช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครู ช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไปได้จนถึงขีดความสามารถ โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่นและช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เพิ่มความสามารถด้านความคิด ความมีเหตุผล ความพร้อมในการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ เชาวินปัญญาและการปรับตัวทางสังคมแก่ผู้เรียน

ลักษณะของชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล

ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล เรื่องการเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นชุดการเรียนรู้ที่เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่สร้างขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถ เรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามศักยภาพประกอบด้วย สื่อ อุปกรณ์ และกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมาบูรณาการเข้าด้วยกัน โดยสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วย

1. บัตรคำสั่ง จะชี้แจงรายละเอียดว่าผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างไร สิ่งที่มีในบัตรคำสั่งคือ หัวข้อเรื่อง ระดับชั้น จุดประสงค์การเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้
2. บัตรกิจกรรม เป็นบัตรที่บอกให้นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้และเฉลยกิจกรรมนั้นไว้ในบัตรเฉลยกิจกรรม
3. บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่บอกเนื้อหาทั้งหมดที่ต้องการเรียน สิ่งที่มีในบัตรเนื้อหาคือ หัวข้อเรื่อง สูตร นิยาม ตัวอย่าง
4. บัตรแบบฝึกหัด เป็นแบบฝึกหัดที่จัดทำไว้เพื่อให้ผู้เรียนหัดทำหลังจากที่ได้บัตรกิจกรรมและศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้ว ในบัตรแบบฝึกหัดนี้จะมีบัตรเฉลยแบบฝึกหัดเพื่อตรวจสอบด้วยตนเอง
5. บัตรแบบทดสอบ เป็นข้อทดสอบตามเนื้อหาของแต่ละหน่วยย่อยมีเฉลยแบบทดสอบไว้ด้วย

จุดประสงค์ของการใช้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล

เพื่อช่วยแก้ปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งใช้วิธีการสอนด้วยชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล อันส่งผลให้นักเรียนสามารถพัฒนาความรู้ตามศักยภาพของตนเอง และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และสามารถใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับครูคณิตศาสตร์และผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา เพื่อปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ขั้นตอนการนำชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

1. ครูผู้สอนศึกษาลักษณะของชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล ซึ่งมีทั้งหมด 4 ชุด ดังนี้
ชุดที่ 1 เรื่องข้อความคาดการณ์ เวลา 2 ชั่วโมง
ชุดที่ 2 เรื่องประโยคเงื่อนไข เวลา 2 ชั่วโมง
ชุดที่ 3 เรื่องบทกลับของประโยคเงื่อนไข เวลา 2 ชั่วโมง
ชุดที่ 4 เรื่องการให้เหตุผล เวลา 4 ชั่วโมง
2. ครูผู้สอนศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล
3. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล ไปทดสอบกับนักเรียนในชั้นเรียน ใช้เวลาทดสอบ 1 ชั่วโมง และบันทึกคะแนนจากการทดสอบเป็นคะแนนก่อนเรียน (Pre – test)
4. ครูจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล โดยนักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถ ครูเป็นผู้คอยชี้แนะเมื่อนักเรียนเกิดปัญหา
5. ทำการทดสอบหลังเรียน (Post – Test) โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล โดยการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนแล้วบันทึกผลการทดสอบให้เป็นคะแนนหลังเรียน ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
6. ครูควรมีพฤติกรรมในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้
 - ทำหน้าที่เป็นผู้ชี้แนะเมื่อนักเรียนไม่เข้าใจหรือมีปัญหาและอำนวยความสะดวกในการเรียน
 - ให้การเสริมแรงทางบวกกับนักเรียน
 - กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้
 - จัดบรรยากาศในชั้นเรียนให้มีความเป็นกันเอง สนุกสนาน
 - ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้
 - ไม่เร่งเวลาในการศึกษาของนักเรียน ปลดปล่อยเวลาให้นักเรียนทำกิจกรรมด้วยตนเอง

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้
เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รหัสวิชา ค 31201 คณิตศาสตร์ เพิ่มเติม 1

ช่วงชั้นที่ 3

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ปีการศึกษา 2548

หน่วยการเรียนรู้ การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล เรื่อง ข้อความคาดการณ์ 1 เวลา 1 ชั่วโมง

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สังเกต ให้ข้อความคาดการณ์ และให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อย่างง่ายได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้

นักเรียนสามารถสร้างข้อความคาดการณ์ในสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

2. ด้านทักษะ / กระบวนการ

นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผล

นักเรียนสามารถใช้ความรู้ ทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์เชื่อมโยงกับ

ชีวิตประจำวัน

เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

3. ด้านคุณลักษณะ

นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

นักเรียนมีความซื่อสัตย์

นักเรียนมีความรับผิดชอบ

สาระการเรียนรู้

ข้อความคาดการณ์ เป็นข้อสรุปที่ได้จากขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

ขั้นที่ 1 สังเกต

ขั้นที่ 2 รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นที่ 3 หาความสัมพันธ์หรือแบบรูปจากข้อมูล

ขั้นที่ 4 หาข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์

นักเรียนพิจารณากระบวนการซึ่งทำให้ได้ข้อสรุปของสถานการณ์โดยใช้ผลจากการสังเกตหรือทดลอง รวบรวมข้อมูล และค้นหาความสัมพันธ์หรือแบบรูปจากสถานการณ์ต่อไปนี้

สถานการณ์ที่ 1

โรงเรียนมัธยมประตู่พัฒนาเป็นโรงเรียนเรียนประจำตำบลบ้านแปรง อำเภอตำบลดอนนา จังหวัดนครราชสีมา ที่มีโครงการอาหารกลางวันหลวงพ่อกุณปริสุทโธ

กัญญารัตน์เป็นนักเรียนของโรงเรียนนี้ เขาสังเกตเห็นว่าทุกวันศุกร์ที่ผ่านมา 5 สัปดาห์แล้ว เขาได้รับประทานถั่วญี่ปุ่นสดและไข่เจียวเป็นอาหารกลางวัน เขาจึงสรุปว่า ทุก ๆ วันศุกร์เขาจะได้รับประทานถั่วญี่ปุ่นสดและไข่เจียวเป็นอาหารกลางวัน

กระบวนการสร้างข้อความคาดการณ์ในสถานการณ์ที่ 1 มีขั้นตอนดังนี้

- 1) สังเกต ได้ว่า วันศุกร์มีถั่วญี่ปุ่นสดและไข่เจียวเป็นอาหารกลางวัน
- 2) รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล บันทึกไว้ว่า เป็นเวลา 5 สัปดาห์ที่มีถั่วญี่ปุ่นสดและไข่เจียวในวันศุกร์
- 3) หาแบบรูปจากข้อมูล ได้ว่า รายการอาหารกลางวันในวันศุกร์ซ้ำกัน คือ ถั่วญี่ปุ่นสดและ ไข่เจียว
- 4) สร้างข้อความคาดการณ์ ได้ว่า ทุก ๆ วันศุกร์เขาจะได้รับประทานถั่วญี่ปุ่นสดและไข่เจียวเป็นอาหารกลางวัน

สถานการณ์ที่ 2

จกัรสังเกตเห็นว่าในช่วงโรงเรียนเปิดเทอม คุณครูณภัสสรเพื่อนบ้านที่อยู่ใกล้กันจะขับรถผ่านบ้านจกัรไปโรงเรียนทุกเช้าประมาณ 07 : 00 น. แต่วันนี้สายแล้ว จกัรยังไม่เห็นคุณครูณภัสสรขับรถไปโรงเรียน จึงสรุปว่า วันนี้เป็นวันที่โรงเรียนหยุด

กระบวนการสร้างข้อความคาดการณ์ในสถานการณ์ที่ 2 มีขั้นตอนดังนี้

- 1) สังเกต ได้ว่า คุณครูณภัสสรขับรถไปโรงเรียนเวลาประมาณ 07 : 00 น.
- 2) รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล มีข้อมูลในข้อ 1) เกิดขึ้นทุกเช้าในช่วงเวลาโรงเรียนเปิดเทอม
- 3) หาแบบรูปจากข้อมูล ได้ว่า วันที่ไม่เห็นคุณครูณภัสสรขับรถเป็นวันที่โรงเรียนหยุด
- 4) สร้างข้อความคาดการณ์ ได้ว่า วันนี้เป็นวันหยุด

สถานการณ์ที่ 3

นวลละออสั่งเกตจำนวนที่เรียงตามลำดับ ดังต่อไปนี้ 2, 3, 5, 8, 12, ... และเห็นว่ารูปแบบรูปของความสัมพันธ์ดังแผนภาพ

2	3	5	8	12
	+1	+2	+3	+4

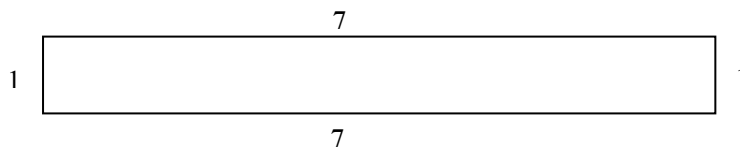
นวลละออจึงสรุปว่า จำนวนในลำดับที่ 8 คือ 30

กระบวนการสร้างข้อความคาดการณ์ในสถานการณ์ที่ 3 มีขั้นตอนดังนี้

- 1) สังเกต ได้ว่า จำนวนที่เรียงตามลำดับ ดังต่อไปนี้ 2, 3, 5, 8, 12, ...
- 2) รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ดูข้อมูลในข้อ 1)
- 3) หาแบบรูปจากข้อมูล ได้ดังแผนภาพ
$$\begin{array}{ccccccccc} 2 & 3 & 5 & 8 & 12 \\ & \underbrace{\hspace{1cm}} & \underbrace{\hspace{1cm}} & \underbrace{\hspace{1cm}} & \underbrace{\hspace{1cm}} \\ & +1 & +2 & +3 & +4 \end{array}$$
- 4) สร้างข้อความคาดการณ์ ได้ว่า จำนวนในลำดับที่ 8 คือ 30

สถานการณ์ที่ 4

ธีรพงษ์ต้องการสร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากขนาดต่าง ๆ ที่มีความยาวรอบรูป 16 เซนติเมตร และความยาวของแต่ละด้านเป็นจำนวนเต็มเซนติเมตร เช่น ถ้ากำหนดความกว้างเป็น 1 เซนติเมตร จะได้ความยาว 7 เซนติเมตร ดังรูป



ธีรพงษ์คำนวณหาพื้นที่พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลในตารางไว้ดังนี้

ความกว้าง (เซนติเมตร)	ความยาว (เซนติเมตร)	พื้นที่ (ตารางเซนติเมตร)
1	7	7
2	6	12
3	5	15
4	4	16

หลังจากธีรพงษ์ลองคำนวณหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่ได้ในตาราง ธีรพงษ์สังเกตว่า เมื่อให้ ความกว้างเพิ่มขึ้น พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจะเพิ่มขึ้นด้วย จึงสรุปว่า พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่ได้จะเพิ่มขึ้นเมื่อความกว้างเพิ่มขึ้น

กระบวนการสร้างข้อความคาดการณ์ในสถานการณ์ที่ 4 มีขั้นตอนดังนี้

- 1) สังเกต ได้ว่า เมื่อให้ความกว้างเพิ่มขึ้น พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจะเพิ่มขึ้น
- 2) รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล สร้างตารางบันทึกข้อมูลเมื่อเพิ่มความกว้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

3) หาแบบรูปจากข้อมูล ได้ว่า ความกว้างเพิ่มขึ้น พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจะเพิ่มขึ้น

4) สร้างข้อความคาดการณ์ ได้ว่า พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่ได้จะเพิ่มขึ้น เมื่อความกว้างเพิ่มขึ้น

ตัวอย่างสถานการณ์ทั้งสี่ข้างต้น แสดงถึงกระบวนการที่ใช้การสังเกตหรือการทดลองหลาย ๆ ครั้ง แล้วรวบรวมข้อมูลเพื่อหาแบบรูปที่จะนำไปสู่ข้อสรุปซึ่งเชื่อว่า มีความเป็นไปได้มากที่สุด แต่ยังไม่ได้พิสูจน์ว่าเป็นจริง เรียกข้อสรุปนั้นว่า **ข้อความคาดการณ์** และถ้าต้องการยืนยันว่าข้อความคาดการณ์นั้นเป็นจริง ก็ต้องสืบเสาะค้นหาข้อมูลมาสนับสนุนให้มากพอหรือแสดงผลที่ทำให้ยอมรับได้ว่าข้อความคาดการณ์นั้นเป็นจริง

นักเรียนพิจารณาตัวอย่างการตรวจสอบข้อความคาดการณ์ของสถานการณ์ทั้งสี่ข้างต้น

สถานการณ์ที่ 1

ถ้ากัญญารัตน์ต้องการทราบว่า ข้อความคาดการณ์ของตนเป็นจริงหรือไม่ กัญญารัตน์อาจต้องหาข้อมูลเกี่ยวกับรายการอาหารกลางวันของโรงเรียนเพิ่มเติม จากแม่ครัวหรือครูก็ได้

ถ้าแม่ครัวตอบว่ารายการอาหารกลางวันทุกวันศุกร์ โรงเรียนกำหนดไว้เป็นผัสดัดและไข่เจียว ข้อความคาดการณ์ของกัญญารัตน์ก็เป็นจริง แต่ถ้าแม่ครัวตอบว่า รายการอาหารวันศุกร์หน้าจะเป็นข้าวผัดกะเพราไก่และไข่ดาว ข้อความคาดการณ์ของกัญญารัตน์ก็ไม่เป็นจริง

สถานการณ์ที่ 2

ถ้าจักรีต้องการทราบว่า ข้อความคาดการณ์ของตนเป็นจริงหรือไม่ จักรีอาจต้องหาข้อมูลจากคุณครูณภัตสร

สถานการณ์ที่ 3

นวลละออสสามารถตรวจสอบว่า ข้อความคาดการณ์ของตนเป็นจริงหรือไม่ โดยพิจารณาจากแบบรูปที่เขาสังเกตเห็น ซึ่งจะได้ว่า จำนวนในลำดับที่ 6 คือ $12 + 5 = 17$

จำนวนในลำดับที่ 7 คือ $17 + 6 = 23$

ดังนั้น จำนวนในลำดับที่ 8 คือ $23 + 7 = 30$ ดังที่ได้สรุปไว้

สถานการณ์ที่ 4

ถ้าธีรพงษ์ต้องการตรวจสอบว่า ข้อความคาดการณ์ของตนเป็นจริงหรือไม่ ธีรพงษ์จะต้องหาความกว้างและความยาวของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากให้ครบทุกขนาด ซึ่งพบว่า เมื่อเพิ่มความกว้างเป็น 5 เซนติเมตร จะได้ความยาวลดลงเป็น 3 เซนติเมตร และพื้นที่ก็ลดลงเป็น 15 เซนติเมตร ดังนั้น ข้อความคาดการณ์ของธีรพงษ์จึงไม่เป็นจริง

สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล ชุดที่ 1 เรื่อง ข้อความคาดการณ์ 1

บัตรคำสั่ง

บัตรกิจกรรม

บัตรเนื้อหา

บัตรแบบฝึกหัด

บัตรแบบทดสอบ

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูอธิบายถึงจุดประสงค์ของการทำกิจกรรมจากชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล
2. ครูสร้างและกระตุ้นความสนใจ หรือเตรียมความพร้อมในการเรียน โดยยกตัวอย่างสถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นบ่อย ๆ แล้วให้นักเรียนตั้งข้อสรุป

ขั้นสอน

1. ครูแจกชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล ชุดที่ 1 เรื่อง ข้อความคาดการณ์ 1 ให้นักเรียนคนละ 1 ชุด
2. นักเรียนศึกษาบัตรคำสั่งอย่างละเอียด
3. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามบัตรกิจกรรม และศึกษาบัตรเนื้อหา ตามเวลาที่กำหนด
4. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนหนึ่งคนมานำเสนอ และเพื่อน ๆ ช่วยกันอภิปรายหาข้อสรุป ถ้านักเรียนไม่เข้าใจครูอธิบายเพิ่มเติม
5. ครูให้นักเรียนทำบัตรแบบฝึกหัด และตรวจสอบจากบัตรเฉลย

ขั้นสรุปและประเมินผล

1. ครูใช้การถามตอบให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการสร้างข้อความคาดการณ์อีกครั้งหนึ่ง
2. นักเรียนทำบัตรแบบทดสอบ และตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลย ถ้านักเรียนทำไม่เสร็จในชั่วโมงให้ทำการบ้านพร้อมบันทึกคะแนนที่ได้ไว้ และครูตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

วิธีการวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้วัด
ด้านความรู้ 1. การตรวจบัตรแบบฝึกหัด จากชุดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ข้อความคาดการณ์ 1 2. การตรวจบัตรทดสอบจาก ชุดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ข้อความคาดการณ์ 1	1. นักเรียนทำแบบฝึกหัด ถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 80 2. นักเรียนทำแบบทดสอบ ถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 80	1. บัตรแบบฝึกหัด 2. บัตรแบบทดสอบ
ด้านทักษะ/กระบวนการ 3. การตรวจชุดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ข้อความคาดการณ์ 1 - การให้เหตุผล - การเชื่อมโยง	3. นักเรียนได้ร่วมกิจกรรม การเรียนรู้ และผ่าน เกณฑ์อย่างน้อยร้อยละ 80	3. ชุดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ข้อความคาดการณ์ 1 และ แบบประเมินผล ด้านทักษะกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์
ด้านคุณลักษณะ 4. สังเกตจากพฤติกรรมการ เรียนรู้	4. นักเรียนได้ร่วมกิจกรรม การเรียนรู้ และผ่าน เกณฑ์อย่างน้อยร้อยละ 80	4. แบบสังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้

หมายเหตุ : ครูสั่งให้นักเรียนเตรียมเครื่องมือเรขาคณิตมาในชั่วโมงต่อไป

บันทึกผลหลังการสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

ตัวอย่างชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์
ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน
เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์
ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน
เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล



ชุดที่ 1 ข้อความคาดการณ์

โรงเรียนมัธยมประดู่วัฒนา
อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 5

บัตรคำสั่ง

เรื่อง ข้อความคาดการณ์ (1)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

1. ทำบัตรกิจกรรม ตรวจสอบผลงานจากบัตรเฉลยกิจกรรม
2. หลังจากทำบัตรกิจกรรมแล้วไม่เข้าใจ ให้ศึกษาเนื้อหาจากบัตรเนื้อหาอีกครั้งหนึ่ง แต่ถ้าหลังทำบัตรกิจกรรมแล้วนักเรียนเข้าใจ อนุญาตให้ข้ามไปทำบัตรแบบฝึกหัดได้
3. ทำบัตรแบบฝึกหัด พร้อมทั้งตรวจสอบผลงานจากบัตรเฉลยแบบฝึกหัด
4. ทดสอบความรู้ โดยการทำบัตรทดสอบ พร้อมทั้งตรวจสอบผลงานที่บัตรเฉลยคำตอบ
5. นักเรียนมีข้อสงสัยขณะทำบัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา และบัตรแบบฝึกหัด สามารถซักถามเพื่อนหรือครูได้
6. ถ้าทำไม่เสร็จในชั่วโมง นักเรียนสามารถนำกลับไปทำในช่วงเวลาว่างได้
7. นักเรียนต้องมีความรับผิดชอบ และซื่อสัตย์ไม่ดูเฉลยก่อนทำกิจกรรม

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สังเกต ให้ข้อความคาดการณ์ และให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อย่างง่ายได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้
นักเรียนสามารถสร้างข้อความคาดการณ์ในสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้
2. ด้านทักษะ / กระบวนการ
นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผล
นักเรียนสามารถใช้ความรู้ ทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันเพื่อช่วยในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
3. ด้านคุณลักษณะ : นักเรียนมี
ความกระตือรือร้นในการเรียนรู้
ความซื่อสัตย์
ความรับผิดชอบ

เวลาที่ใช้ 1 ชั่วโมง

บัตรกิจกรรม

เรื่อง ข้อความคาดการณ์ (1)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำลงในช่องว่างให้สมบูรณ์

สถานการณ์ที่ 1

โรงเรียนมัธยมประตู่พัฒนาเป็นโรงเรียนเรียนประจำตำบลบ้านแปรง อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา ที่มีโครงการอาหารกลางวันหลวงพ่อดุณปริสุทโธ

กัญญารัตน์เป็นนักเรียนของโรงเรียนนี้ เขาสังเกตเห็นว่าทุกวันศุกร์ที่ผ่านมา 5 สัปดาห์แล้ว เขาได้รับประทานฉู่ฉี่ปลาตุ๋กและไข่เจียวเป็นอาหารกลางวัน เขาจึงสรุปว่า ทุก ๆ วันศุกร์เขาจะได้รับประทาน.....¹⁾ เป็นอาหารกลางวัน



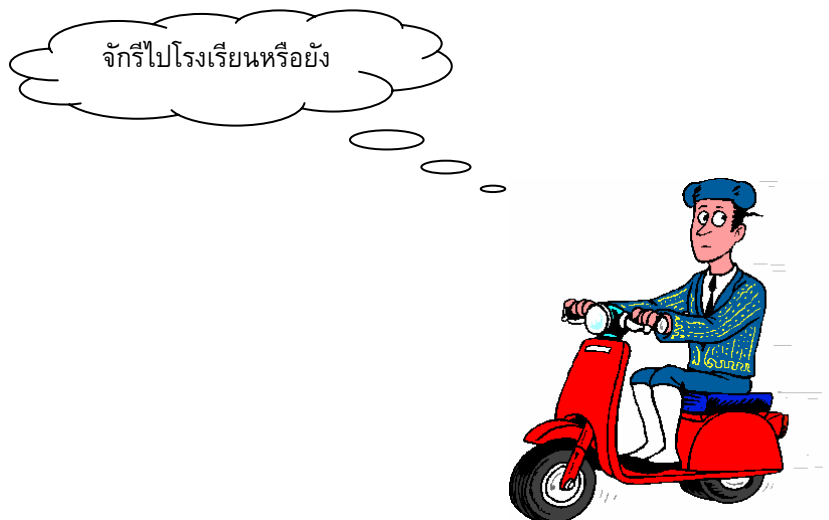
วันศุกร์หน้าจะได้กินฉู่ฉี่ปลาตุ๋ก
และไข่เจียวอีกไหมหนอ
เพื่อน ๆ ช่วยคิดหน่อย

กระบวนการสร้างข้อความคาดการณ์ในสถานการณ์ที่ 1 มีขั้นตอนดังนี้

- 1) สังเกต ได้ว่า วันศุกร์มี.....²⁾ เป็นอาหารกลางวัน
- 2) รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล บันทึกไว้ว่า เป็นเวลา.....³⁾ สัปดาห์ที่มี
ฉู่ฉี่ปลาตุ๋กและไข่เจียวในวันศุกร์
- 3) หาแบบรูปจากข้อมูล ได้ว่า รายการอาหารกลางวันในวันศุกร์ซ้ำกัน คือ
.....⁴⁾
- 4) สร้างข้อความคาดการณ์ ได้ว่า ทุก ๆ วันศุกร์เขาจะได้รับประทาน.....
.....⁵⁾ เป็นอาหารกลางวัน

สถานการณ์ที่ 2

จกัรสังเกตเห็นว่ในช่วโรงเรยนเป็ดเทอม คุณครูนภัสสรเพื่อนบ้านที่อยู่ใกล้กันจะขับริถผ่านบ้านจกัรไปโรงเรยนทุกเช้าประมาณ 07 : 00 น. แต่วันนี้สายแล้ว จกัรยังไม่เห็นคุณครู นภัสสรขับริถไปโรงเรยน จึงสรุปว่า วันนี้เป็นวันที่โรงเรยนหยุด

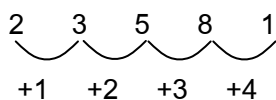


กระบวนการสร้างข้อความคาดการณ์ในสถานการณ์ที่ 2 มีขั้นตอนดังนี้

- 1) สังเกต ได้ว่า คุณครูนภัสสรขับริถไปโรงเรยนเวลาประมาณ.....¹⁾ น.
- 2) รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล มีข้อมูลในข้อ 1) เกิดขึ้นทุกเช้าในช่วงโรงเรยนเป็ดเทอม
- 3) หาแบบรูปจากข้อมูล ได้ว่า วันที่ไม่เห็นคุณครูนภัสสรขับริถเป็นวันที่โรงเรยนหยุด
- 4) สร้างข้อความคาดการณ์ ได้ว่า²⁾

สถานการณ์ที่ 3

นวลละออสั่งเกตจำนวนที่เรียงตามลำดับ ดังต่อไปนี้ 2, 3, 5, 8, 12, ... และเห็นว่ามี
แบบรูปของความสัมพันธ์ดังแผนภาพ

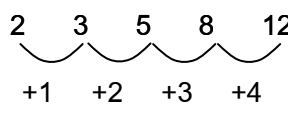


จำนวนในลำดับที่ 8 คือ.....¹⁾

จะบวกจำนวนใดกับ 12 ดีหนอ

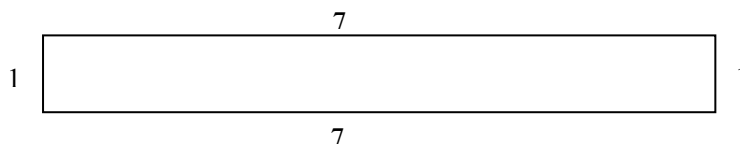


กระบวนการสร้างข้อความคาดการณ์ในสถานการณ์ที่ 3 มีขั้นตอนดังนี้

- 1) สังเกต ได้ว่า จำนวนที่เรียงตามลำดับ ดังต่อไปนี้²⁾
 - 2) รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ดูข้อมูลในข้อ 1)
 - 3) หาแบบรูปจากข้อมูล ได้ดังแผนภาพ
- 
- 2 3 5 8 12
- +1 +2 +3 +4
- 4) สร้างข้อความคาดการณ์ ได้ว่า³⁾

สถานการณ์ที่ 4

ธีรพงษ์ต้องการสร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากขนาดต่างๆ ที่มีความยาวรอบรูป 16 เซนติเมตร และความยาวของแต่ละด้านเป็นจำนวนเต็มเซนติเมตร เช่น ถ้ากำหนดความกว้างเป็น 1 เซนติเมตร จะได้ความยาว 7 เซนติเมตร ดังรูป



ธีรพงษ์คำนวณหาพื้นที่พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลในตารางไว้ดังนี้

ความกว้าง (เซนติเมตร)	ความยาว (เซนติเมตร)	พื้นที่ (ตารางเซนติเมตร)
1	7	 ¹⁾
2	 ²⁾	12
..... ³⁾	5	15
4	4	 ⁴⁾

หลังจากธีรพงษ์ลองคำนวณหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่ได้ในตาราง ธีรพงษ์สังเกตว่า เมื่อให้ความกว้างเพิ่มขึ้น พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจะเพิ่มขึ้นด้วย จึงสรุปว่า พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่ได้จะ.....⁵⁾ เมื่อความกว้างเพิ่มขึ้น

กระบวนการสร้างข้อความคาดการณ์ในสถานการณ์ที่ 4 มีขั้นตอนดังนี้

- 1) สังเกต ได้ว่า เมื่อให้ความกว้างเพิ่มขึ้น⁶⁾
- 2) รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล สร้างตารางบันทึกข้อมูลเมื่อเพิ่มความกว้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
- 3) หาแบบรูปจากข้อมูล ได้ว่า⁷⁾
พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจะเพิ่มขึ้น
- 4) สร้างข้อความคาดการณ์ ได้ว่า⁸⁾
.....

ตัวอย่างสถานการณ์ทั้งสี่ข้างต้น แสดงถึงกระบวนการที่ใช้การสังเกตหรือการทดลองหลาย ๆ ครั้ง แล้วรวบรวมข้อมูลเพื่อหาแบบรูปที่จะนำไปสู่ข้อสรุปซึ่งเชื่อว่า มีความเป็นไปได้มากที่สุด แต่ยังไม่ได้พิสูจน์ว่าเป็นจริง เรียกข้อสรุปนั้นว่า **ข้อความคาดการณ์** และถ้าต้องการยืนยันว่าข้อความคาดการณ์นั้นเป็นจริง ก็ต้องสืบเสาะค้นหาข้อมูลมาสนับสนุนให้มากพอหรือแสดงผลที่ทำให้ยอมรับได้ว่าข้อความคาดการณ์นั้นเป็นจริง

นักเรียนพิจารณาตัวอย่างการตรวจสอบข้อความคาดการณ์ของสถานการณ์ทั้งสี่ข้างต้น

สถานการณ์ที่ 1

ถ้ากัญญารัตน์ต้องการทราบว่า ข้อความคาดการณ์ของตนเป็นจริงหรือไม่ กัญญารัตน์อาจต้องหาข้อมูลเกี่ยวกับรายการอาหารกลางวันของโรงเรียนเพิ่มเติม จากแม่ครัวหรือครูก็ได้

ถ้าแม่ครัวตอบว่า รายการอาหารกลางวันทุกวันศุกร์ โรงเรียนกำหนดไว้เป็นฉูฉีปลาตุ๋นและไข่เจียว ข้อความคาดการณ์ของกัญญารัตน์ก็เป็นจริง แต่ถ้าแม่ครัวตอบว่า รายการอาหารวันศุกร์หน้าจะเป็นข้าวผัดกะเพราไก่และไข่ดาว ข้อความคาดการณ์ของกัญญารัตน์ก็ไม่ใช่จริง

สถานการณ์ที่ 2

ถ้าจักรีต้องการทราบว่า ข้อความคาดการณ์ของตนเป็นจริงหรือไม่ จักรีอาจต้องหาข้อมูลจากคุณครูณภัสสร

สถานการณ์ที่ 3

นวลละออสสามารถตรวจสอบว่า ข้อความคาดการณ์ของตนเป็นจริงหรือไม่ โดยพิจารณาจากแบบรูปที่เขาสังเกตเห็น ซึ่งจะได้ว่า จำนวนในลำดับที่ 6 คือ $12 + 5 = 17$

จำนวนในลำดับที่ 7 คือ $17 + 6 = 23$

ดังนั้น จำนวนในลำดับที่ 8 คือ $23 + 7 = 30$

สถานการณ์ที่ 4

ถ้าธีรพงษ์ต้องการตรวจสอบว่า ข้อความคาดการณ์ของตนเป็นจริงหรือไม่ ธีรพงษ์จะต้องหาความกว้างและความยาวของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากให้ครบทุกขนาด ซึ่งพบว่า เมื่อเพิ่มความกว้างเป็น 5 เซนติเมตร จะได้ความยาวลดลงเป็น 3 เซนติเมตร และพื้นที่ก็ลดลงเป็น 15 เซนติเมตร ดังนั้น ข้อความคาดการณ์ของธีรพงษ์จึงไม่ใช่จริง

บัตรเฉลยกิจกรรม

เรื่อง ข้อความคาดการณ์ (1)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สถานการณ์ 1

- 1) ฝูงปลาตูกและไข่เจียว
- 2) ฝูงปลาตูกและไข่เจียว
- 3) 5
- 4) ฝูงปลาตูกและไข่เจียว
- 5) ฝูงปลาตูกและไข่เจียว

สถานการณ์ 2

- 1) 07 : 00
- 2) วันนี้เป็นวันหยุด

สถานการณ์ 3

- 1) 30
- 2) 2, 3, 5, 8, 12, ...
- 3) จำนวนในลำดับที่ 8 คือ 30

สถานการณ์ 4

- 1) 7
- 2) 6
- 3) 3
- 4) 16
- 5) เพิ่มขึ้น
- 6) พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจะเพิ่มขึ้น
- 7) ความกว้างเพิ่มขึ้น
- 8) พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากจะเพิ่มขึ้นเมื่อความกว้างเพิ่มขึ้น

บัตรเนื้อหา

เรื่อง ข้อความคาดการณ์ (1)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อความคาดการณ์

การเรียนรู้ของมนุษย์มักจะเริ่มจากการพบเห็นเหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ กัน แล้วตั้งข้อสรุปเกี่ยวกับเหตุการณ์หรือสถานการณ์นั้นเป็นความรู้ใหม่ ถ้าสามารถแสดงได้ว่าข้อสรุปที่ได้เป็นจริงก็จะใช้สำหรับอ้างอิงต่อไปได้

ข้อความคาดการณ์ เป็นข้อสรุปที่ได้จากขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

ขั้นที่ 1 สังเกต

ขั้นที่ 2 รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นที่ 3 หาความสัมพันธ์หรือแบบรูปจากข้อมูล

ขั้นที่ 4 หาข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์

นักเรียนพิจารณากระบวนการซึ่งทำให้ได้ข้อสรุปของสถานการณ์โดยใช้ผลจากการสังเกตหรือทดลอง รวบรวมข้อมูล และค้นหาความสัมพันธ์หรือแบบรูปจากสถานการณ์ต่อไปนี้

สถานการณ์ 1 โรงเรียนมัธยมประตู่พัฒนา มีการฝึกซ้อมกีฬาสเกตบอลเป็นประจำ

นางลักษณ์เป็นนักเรียนโรงเรียนแห่งนี้ เขาสังเกตว่าทุกวันพฤหัสบดีที่ผ่านมา 6 สัปดาห์ เขาจะไม่เห็นนักกีฬาซ้อมสเกตบอล เขาจึงสรุปว่า ทุก ๆ วันพฤหัสบดีนักกีฬาสเกตบอลจะหยุดซ้อม

ถ้านางลักษณ์อยากทราบว่า ข้อความที่เขาคาดการณ์นั้นเป็นจริงหรือไม่นั้น นางลักษณ์ต้องไปสอบถามนักกีฬาสเกตบอลหรือผู้ฝึกสอนสเกตบอล

ถ้าผู้ฝึกสอนตอบว่าทุกวันพฤหัสบดี ทางผู้ฝึกสอนกำหนดว่าจะหยุดซ้อมเพื่อทำการซ้อมสนามสเกตบอล ข้อความที่นางลักษณ์คาดการณ์ไว้ก็เป็นจริง

แต่ถ้าผู้ฝึกสอนตอบว่าทุกวันพฤหัสบดีนักกีฬาสเกตบอลฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยไม่ใช้สนามสเกตบอล ข้อความที่นางลักษณ์คาดการณ์ไว้ก็ไม่ใช่จริง

สถานการณ์ 2 อริวัฒน์สังเกตเห็นว่าในช่วงปิดภาคเรียน องค์กรศักดิ์เพื่อนบ้านซึ่งอยู่ในซอย

เดียวกันจะขับรถผ่านบ้านของอริวัฒน์ไปรับจ้างเก็บพริกทุกเช้าประมาณ 06 : 00 นาฬิกา แต่วันนี้สายแล้วอริวัฒน์ยังไม่เห็นองค์กรศักดิ์ขับรถไปรับจ้างเก็บพริก เขาจึงสรุปว่า วันนี้เป็นวันที่โรงเรียนเปิดภาคเรียน

ถ้าอริวัฒน์อยากทราบว่าคุณความที่คาดการณ์ไว้เป็นจริงหรือไม่นั้น อริวัฒน์ต้องหาข้อมูลจากแหล่งใด

ถ้าคุณครูตอบว่าโรงเรียนเปิดภาคเรียนจริง แสดงว่าคุณความที่อริวัฒน์คาดการณ์ไว้เป็นจริง

ถ้าคุณครูตอบว่าวันนี้คุณครูไม่สบาย โรงเรียนไม่ได้เปิดภาคเรียนอย่างที่อริวัฒน์คาดการณ์ แสดงว่าคุณความที่อริวัฒน์คาดการณ์ไว้ไม่เป็นจริง

สรุป

ข้อมูลคาดการณ์ เป็นการสังเกตหรือทดลองหลาย ๆ ครั้งแล้วรวบรวมข้อมูล เพื่อหาแบบรูปที่จะไปสู่การสรุปซึ่งเชื่อว่ามีความเป็นไปได้มากที่สุด ซึ่งยังไม่ได้พิสูจน์ว่าเป็นจริง แต่ถ้าต้องการยืนยันว่าคุณความคาดการณ์นั้นเป็นจริงก็ต้องหาข้อมูลมาสนับสนุนให้มากพอหรือแสดงเหตุผลที่ยอมรับว่าคุณความคาดเดาเป็นจริง

บัตรแบบฝึกหัด

เรื่อง ข้อความคาดการณ์ (1)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ให้นักเรียนทำกิจกรรมต่อไปนี้

กิจกรรม 1

ต้นและเตี้ยขับรถไปตามถนนหนองบัวโคก – จตุรัส เขาพบว่าตลอดเส้นทางมีร้านขายไก่ย่างส้มตำหลายร้านที่เขายังไม่เคยรับประทาน

ต้น : เตี้ยเราแวะกินไก่ย่างส้มตำกันเถอะ

เตี้ย : เอาซิ แล้วร้านไหนล่ะที่อร่อย

ต้น : เอาร้านนั้นไหมล่ะ มีรถจอดหลายคันเลย

เตี้ย : คนกินแน่นร้านด้วย

ต้น : งั้นเลือกร้านนี้ละนะ

เตี้ย : ตกลง

ต้นและเตี้ยมีเหตุผลอย่างไร จึงเลือกรับประทานไก่ย่างส้มตำร้านนั้น จงอธิบาย

.....
.....
.....¹⁾

กิจกรรม 2

กั๋งทราบว่า “จำนวนคู่คือ จำนวนเต็มที่หารด้วย 2 ลงตัว” ซึ่งได้แก่ ... -6, -4, -2, 0, 2, 4, 6, 8, ... เมื่อกั๋งนำจำนวนคู่มาลองเขียนในรูปการคูณของ 2 กับจำนวนเต็ม ได้ผลดังตารางข้างล่าง

...	-6	-4	-2	0	2	4	6	...
...	$2 \times (-3)$	$2 \times (-2)$	$2 \times (-1)$	2×0	2×1	2×2	2×3	...

- นักเรียนคิดว่า จำนวนคู่แต่ละจำนวนสามารถเขียนให้อยู่ในรูปการคูณของ 2 กับจำนวนเต็มจำนวนหนึ่งได้หรือไม่¹⁾
- ถ้าให้ n แทนจำนวนเต็มจำนวนหนึ่ง จำนวนในรูป $2n$ เป็นจำนวนคู่หรือไม่²⁾

3. ให้นักเรียนเขียนข้อสรุปที่ได้ในข้อ 1 และข้อ 2 เติมในข้อความต่อไปนี้ให้สมบูรณ์³⁾
 “จำนวนคู่คือจำนวนที่เขียนได้ในรูป.....
 เมื่อ n แทนจำนวนเต็มจำนวนหนึ่ง”

กิจกรรม 3

ให้นักเรียนสังเกตแบบรูปแล้วเติมจำนวนที่คาดว่าเป็นไปได้มากที่สุดลงในช่องว่างที่กำหนดให้ ต่อไปนี้

1)	$1 \bullet 1$	=	1
	$11 \bullet 11$	=	121
	$111 \bullet 111$	=	12321
	$1111 \bullet 1111$	=	1234321
	$11111 \bullet 11111$	=	 ¹⁾
2)	$6 \bullet 7$	=	42
	$66 \bullet 67$	=	4422
	$666 \bullet 667$	=	444222
	$6666 \bullet 6667$	=	44442222
	$66666 \bullet 66667$	=	 ²⁾
3)	$(9 \bullet 0) + 1$	=	1
	$(9 \bullet 1) + 2$	=	11
	$(9 \bullet 2) + 3$	=	21
	$(9 \bullet 3) + 4$	=	 ³⁾
	 ⁴⁾	=	41
4)	$1 + (9 \bullet 0)$	=	1
	$2 + (9 \bullet 1)$	=	11
	$3 + (9 \bullet 12)$	=	111
	$4 + (9 \bullet 123)$	=	 ⁵⁾
	 ⁶⁾	=	11111

นักเรียนมีวิธีหาจำนวนในแต่ละข้ออย่างไร จงอธิบาย

.....

⁷⁾

บัตรเฉลยแบบฝึกหัด

เรื่อง ข้อความคาดการณ์ (1)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กิจกรรม 1

1) ต้นและเตี้ยน่าจะสร้างข้อความคาดการณ์ว่า ร้านใดที่มีคนเข้าไปรับประทานมาก
ร้านนั้นอาหาร มักจะอร่อย

กิจกรรม 2

- 1) ได้
- 2) เป็น
- 3) $2n$

กิจกรรม 3

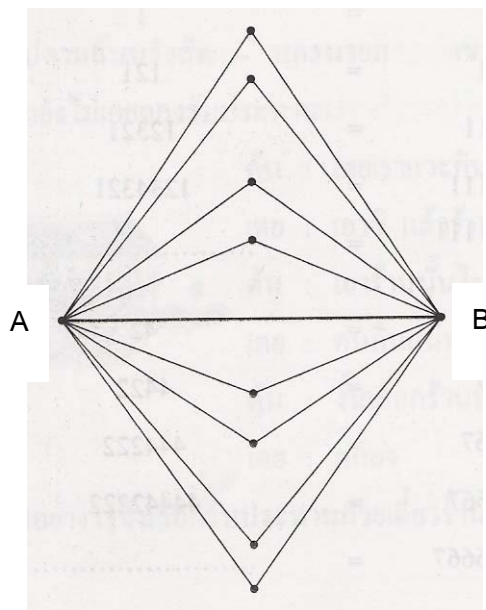
- 1) 1 2 3 4 5 4 3 2 1
- 2) 4 4 4 4 4 2 2 2 2 2
- 3) 31
- 4) $(9 \cdot 4) + 5$
- 5) 1 1 1 1
- 6) $5 + (9 \cdot 1234)$
- 7) วิธีหาจำนวนในแต่ละข้อ คือ สังเกตและหาความสัมพันธ์จากแบบรูปที่กำหนด

บัตรแบบทดสอบ

เรื่อง ข้อความคาดการณ์ (1)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ธีระสร้างรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วบนฐาน AB หลาย ๆ รูป โดยให้ด้านประกอบมุมยอดมีความยาวต่าง ๆ กัน ดังตัวอย่าง



ธีระน่าจะสร้างข้อความคาดการณ์เกี่ยวกับจุดยอดของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วทั้งหลายที่มีฐานเดียวกันอย่างไร

.....

.....

.....

บัตรเฉลยแบบทดสอบ

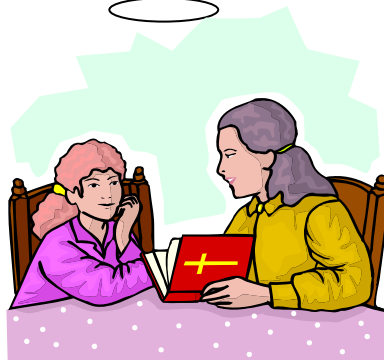
เรื่อง ข้อความคาดการณ์ (1)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ธีระน่าจะสร้างข้อความคาดการณ์ได้ว่า จุดยอดของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วทั้งหลายที่มีฐานเดียวกันจะอยู่บนเส้นตรงเดียวกัน หรือ

จุดยอดของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วทั้งหลายที่มีฐานเดียวกันจะอยู่บนเส้นตรงที่ตั้งฉากและแบ่งครึ่งฐานนั้น

เป็นอย่างไรบ้างจ๊ะ หนู ๆ สามารถสร้าง
ข้อความคาดการณ์ในชีวิตประจำวันได้แล้วใช่ไหม



ภาคผนวก ง

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือ

1. ศาสตราจารย์กิตติคุณ ยุพิน พิพิธกุล
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. อาจารย์ชูลีพร สุภธีระ
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. อาจารย์ประสาธ สำนวงศ์
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล	นางทิพย์วรรณ สุวรรณี
วันเดือนปีเกิด	22 ตุลาคม 2521
สถานที่เกิด	อำเภอพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	34/1 หมู่ 6 ตำบลโคกใหญ่ อำเภอบ้านหมอ จังหวัดสระบุรี 18130
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ครู อันดับ คศ. 1
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนมัธยมประตู่พัฒนา อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2539	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนพิบูลวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี
พ.ศ. 2543	ศษ.บ. (คณิตศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
พ.ศ. 2549	กศ.ม. (การมัธยมศึกษา การสอนคณิตศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพฯ