

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเรื่อง การประเมินหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ผู้ศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าแนวคิดทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินหลักสูตรคณิตศาสตร์ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 7 ตอน ดังนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีในการจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ
 - 1.1 ลักษณะของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์
 - 1.2 การคัดเลือกและการเสาะหานักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์
 - 1.3 หลักการและรูปแบบในการจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ
 - 1.4 ลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ
2. หลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ
 - 2.1 หลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์ (Enrichment Program)
 - 2.2 หลักสูตรขยายประสบการณ์ (Extension Program)
 - 2.3 หลักสูตรลดระยะเวลาเรียน (Acceleration Program)
 - 2.4 การจัดโครงการเรียนล่วงหน้าหรือข้ามชั้น (Advanced Placement Program)
 - 2.5 การจัดการศึกษาโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญพิเศษเป็นผู้ให้คำปรึกษาดูแล (Mentoring)
3. กระบวนการพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์
4. หลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนมงฟอร์ตวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่
 - 4.1 วิสัยทัศน์และโครงสร้างของหลักสูตรคณิตศาสตร์
 - 4.2 คำอธิบายรายวิชาในหลักสูตรคณิตศาสตร์แบบลดระยะเวลาเรียน
 - 4.3 คำอธิบายรายวิชาในหลักสูตรคณิตศาสตร์แบบเพิ่มพูนประสบการณ์
 - 4.4 การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์

5. การประเมินหลักสูตร

5.1 ความหมายของการประเมินหลักสูตร

5.2 จุดมุ่งหมายของการประเมินหลักสูตร

5.3 หลักการและเทคนิควิธีการประเมินหลักสูตร

5.4 เกณฑ์และมาตรฐานการประเมิน

5.5 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

5.6 การประเมินหลักสูตรของ Stufflebeam (CIPP Model)

6. แนวทางที่ใช้ในการประเมินหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎีในการจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ

ลักษณะของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

อุษณีย์ โพธิสุข (2537, หน้า 41-42) ได้กล่าวถึงลักษณะของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ดังนี้ ชอบสังเกต และสังเกตได้อย่างละเอียดถี่ถ้วน รู้จักจัดหมู่สิ่งของที่เหมือนกัน คล้ายกัน หรือต่างกัน คิดคำนวณได้เร็วถูกต้อง ทำงานประณีต คิดสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ จำแม่น มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีสมาธิการฟังได้นาน ชอบเล่นเกมที่ยาก ชอบสำรวจสิ่งต่าง ๆ ที่พบเห็น ชอบแยกแยะชิ้นส่วนต่าง ๆ ชอบประกอบรูปต่าง ๆ ตัดสินใจรวดเร็ว ชอบซักถาม อยากรู้ อยากเห็นแล้วใช้คำถามว่า ทำไมตลอดเวลา มองเห็นสิ่งที่ละเอียดซับซ้อน ดีความจากนามธรรม ได้อย่างรวดเร็ว ชอบเปรียบเทียบสิ่งที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน เข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ดี จินตนาการสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ลึกซึ้งและกว้างไกล มีความรู้ลึกไวต่อสิ่งเร้าทุกชนิด

อารี สันทรวี และอุษณีย์ โพธิสุข (2540, หน้า 96-97) ได้กล่าวถึงลักษณะของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ดังนี้ มีความสามารถจับใจความสำคัญของปัญหาได้ดี มีความสามารถสรุปความคิดรวบยอดของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ได้เร็ว ในการโต้เถียงทางตรรกวิทยา สามารถคิดข้ามขั้นตอนกลางได้ พยายามหาคำตอบที่แนบเนียน กะทัดรัด เปลี่ยนแนวความคิดได้ในกรณีที่เป็นมักจะจำความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของปัญหาและหลักการของคำตอบได้ดี

จากคำกล่าวข้างต้นพอที่จะสรุปความหมายของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ได้ว่า เป็นนักเรียนที่มีความสามารถในการคิดแบบเป็นเหตุผล เข้าใจเรื่องนามธรรม คิดเป็นสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ สามารถให้เหตุผลและแก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยได้อย่างรวดเร็ว สามารถประยุกต์ใช้เหตุผลได้รวดเร็วราวกับว่ากระบวนการคิดเหล่านี้กำเนิดในตัวพวกเขาตลอดเวลา พร้อมทั้งสามารถคิดและสรุปแนวคิดทางด้านตรรกศาสตร์ได้อย่างรวดเร็ว มีการเพ่งมองความสนใจต่อความสัมพันธ์พื้นฐานและโครงสร้างคร่าว ๆ ของปัญหามากกว่าจะเจาะลึกที่รายละเอียดส่วนย่อย เป็นผู้มีความขี้ดหุน มีความคิดประหยัด ไม่เสียเวลา มีเหตุผลและตอบปัญหาได้ดี มักมีคำตอบเมื่อเลือกเอาไว้ด้วยในกรณีที่ยังไม่พอใจในผลเบื้องต้นสามารถที่จะย้อนย่อกระบวนการคิดพร้อมทั้งสามารถย้อนทางกระบวนการคิดได้

การคัดเลือกและการเสาะหานักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545, หน้า 12-13) ได้กล่าวถึงการคัดเลือกและการเสาะหานักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ โดยสรุปว่า หลักการของการเสาะหาและสำรวจความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียน เพื่อตรวจสอบศักยภาพพื้นฐานในอันที่จะนำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับความสามารถและความต้องการของเด็กแต่ละคน ซึ่งโดยทั่วไปเด็กแต่ละคนมีทั้งจุดดีและจุดเด่นอยู่ในตัว และในเด็กบางคนก็มีจุดเด่นที่โดดเด่นกว่าเด็กอื่น ๆ อาจแตกต่างกันบ้างน้อยบ้างแล้วแต่ศักยภาพพื้นฐานและการบ่มเพาะภายหลัง อย่างไรก็ตามพบว่าความสามารถพิเศษที่แฝงอยู่ในตัวเด็กที่มีความสามารถกว่าเด็กอื่นนั้น อาจไม่แสดงออกอย่างชัดเจนอย่างเช่นคนทั่วไปคาดคิด เด็กที่มีศักยภาพโดดเด่นพอที่จะเป็นอัจฉริยะบุคคลในอนาคตได้อย่างสบาย ๆ อาจไม่แสดงความสามารถใด ๆ ให้เป็นที่ประจักษ์ในสถานการณ์ทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระบบการศึกษาที่ปิดกั้นความสามารถของเด็กทั่วไปเช่นนี้

ดังนั้นในกระบวนการสำรวจหรือเสาะหาเด็กกลุ่มนี้จึงต้องมีการศึกษาและทำความเข้าใจธรรมชาติอันหลากหลาย ตลอดจนปัจจัยที่อาจจะปิดกั้นความสามารถอันแท้จริงของเด็กได้ อาทิเช่น การเลี้ยงดู ระบบการศึกษา ประสบการณ์ชีวิต ปัญหาทางครอบครัว ฯลฯ ด้วยเหตุนี้เองการกำหนดขั้นตอนวิธีการ ตลอดจนการใช้เครื่องมือในการสำรวจและเสาะหาจึงต้องทำอย่างระมัดระวังและไม่ปิดกั้นเด็กที่อาจไม่ได้รับการเลือกหรือเสนอชื่อในอนาคต

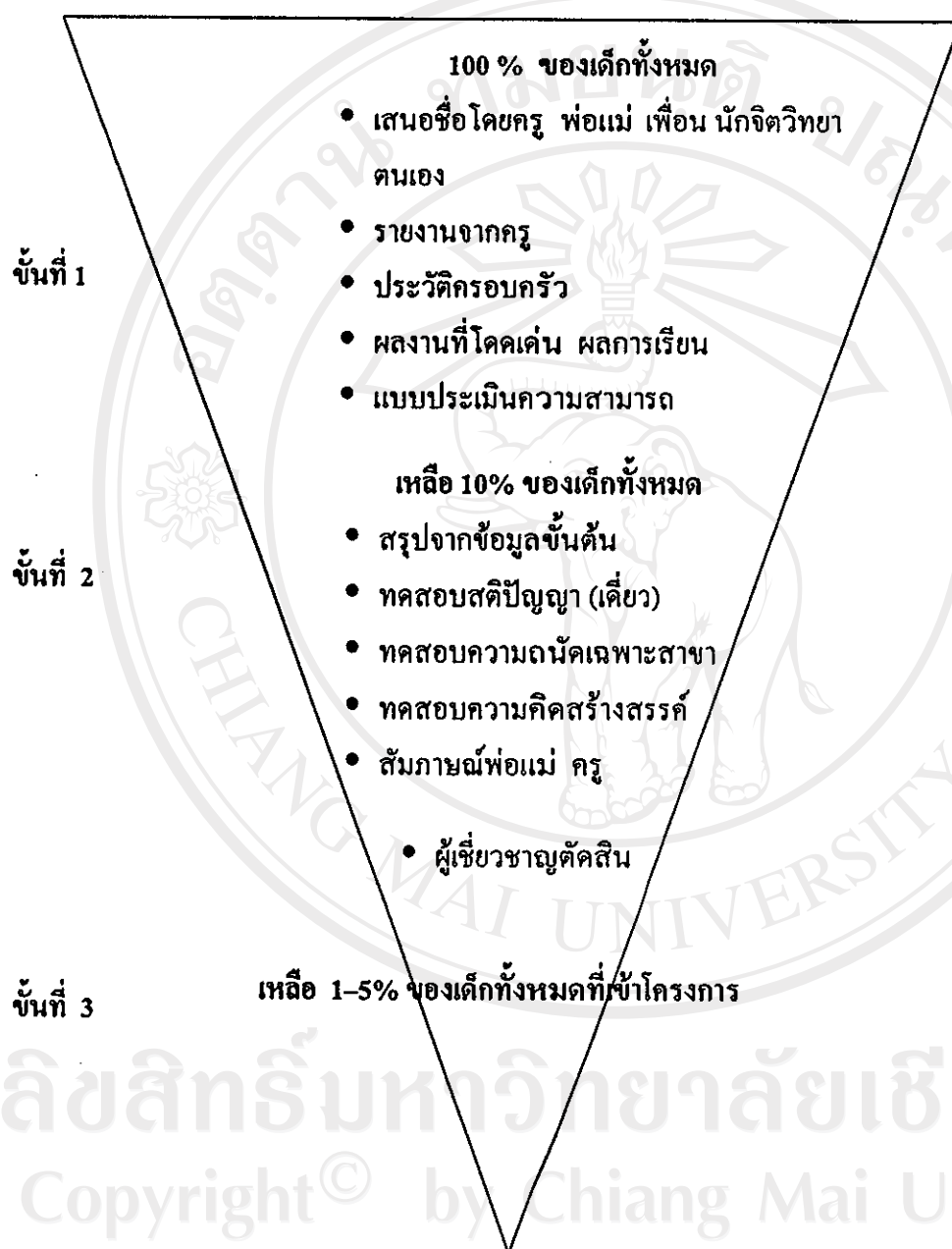
ในอดีตที่ผ่านมา การสำรวจและเสาะหาเด็กที่มีความสามารถพิเศษขึ้นอยู่กับสอบแข่งขัน การใช้ข้อสอบคัดเลือก การใช้ผลคะแนนที่ได้มาจากแบบทดสอบทางสติปัญญา หลังจากที่มีการดำเนินการจัดการศึกษาพิเศษสำหรับเด็กกลุ่มนี้นานับสิบปี จึงได้พบว่าความผิดพลาดในการคัดเลือกเด็กเข้าโครงการนั้นมาจากหลายประการ อาทิ ความไม่กระตือรือร้นในเรื่องคุณลักษณะของเด็กแต่ละประเภท ความเข้าใจผิดพลาดในเรื่องความสามารถทางสติปัญญา การยึดถือแบบทดสอบข้อเขียนอย่างเอาใจจริงเอาใจโดยไม่ใช้เกณฑ์อื่นเข้ามาช่วยในการตัดสินใจ ความไม่รอบคอบระหว่างการดำเนินการคัดเลือก รวมถึงการคัดเลือกได้ไม่ตรงกับเป้าประสงค์ที่ต้องการ นอกจากนี้ ยังมีเด็กหลายประเภทที่ต้องใช้วิธีหรือเครื่องมือพิเศษในการสำรวจ เช่น เด็กที่มีความสามารถต่ำกว่าความเป็นจริง หรือเด็กที่มีความบกพร่องด้านต่าง ๆ

เพื่อลดความผิดพลาดในการตัดสินใจในกระบวนการเสาะหา ไม่ควรให้ความสำคัญเฉพาะสิ่งที่ทดสอบเด็กในรูปแบบต่าง ๆ เพียงอย่างเดียว การจัดกระบวนการที่เปิดกว้างและทำทาบให้เด็กได้ทดลองประสบการณ์ต่าง ๆ ตามความสนใจ หรือนำกิจกรรมนอกหลักสูตรมาให้เด็กได้เรียนรู้เพื่อคัดแยกเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ละเอียดอ่อน บางครั้งเด็กบางคนอาจจะไม่แสดงความสามารถที่ตนมีออกมาอย่างชัดเจน ดังนั้นการคัดแยกหรือเสาะหาเด็กกลุ่มนี้ควรเป็นไปด้วยความระมัดระวัง โดยควรคำนึงถึงแนวทางในการเสาะหาอัจฉริยภาพของเด็ก ๆ ที่มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติปัจจุบัน คือ

1. การใช้กระบวนการตรวจสอบที่เป็นขั้นตอน
2. การใช้กระบวนการตรวจสอบที่ใช้เครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสมกับแววเด็ก
3. การใช้ผู้เชี่ยวชาญหลาย ๆ คนตัดสินใจ
4. การใช้กิจกรรมที่ทำให้เด็กรู้สึกผ่อนคลายไม่เหมือนกับการทดสอบ
5. ควรทำการทดสอบซ้ำเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง
6. ควรจะจัดการคัดแยกโดยออกแบบให้เหมาะสมกับบริบทของโครงการที่จัด
7. การใช้กระบวนการตรวจสอบที่เป็นขั้นตอนมีข้อมูลหลายด้านประกอบกัน

ดังแผนภูมิ

แผนภูมิ 1 ขั้นตอนในการสำรวจหาเด็กที่มีความสามารถพิเศษ



ที่มา : อุษณีย์ โพธิสุข (2542) ปรับมาจาก Model ของ Clark (1992)

หลักการและรูปแบบในการจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545, หน้า 15) ได้กล่าวถึงหลักการ
และรูปแบบในการจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษว่า โดยทั่วไปการจัด
การศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษควรดำเนินการ ดังนี้

1. จัดเนื้อหาบทและท้าทายกว่าหลักสูตรสำหรับเด็กทั่วไป
2. มีการเชื่อมโยงและบูรณาการกันในหลาย ๆ วิชา
3. ให้เด็กมีส่วนร่วมในการเลือกสิ่งที่ตนเองจะเรียน
4. จัดกระบวนการเรียนการสอนที่สลับซับซ้อน ลึกซึ้งกว่าหลักสูตรปกติ
5. เน้นกระบวนการทางความคิดระดับสูง
6. มีกิจกรรมที่ตอบสนองความหลากหลายของกระบวนการเรียนรู้
7. ตั้งเกณฑ์ในการพิจารณาผลงานหรือผลการเรียนรู้ของเด็กให้ชัดเจน
8. ให้ความสนใจกับความมุ่งมั่นในความสำเร็จ ความกระตือรือร้น และการเปลี่ยนแปลง
ภายในที่มีคุณค่าต่อการเรียนรู้ของเด็กที่ส่งผลต่อสังคม
9. เน้นพัฒนาการทางคุณธรรมจริยธรรมเป็นแกนนำ
10. เน้นการพัฒนาสมองทุกส่วน (Whole Brain Approach)

ลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ

ลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษจะมีลักษณะแตกต่างกับเด็กปกติ
โดยสิ้นเชิง นักเรียนกลุ่มนี้จะสนุกสนานและสนใจในเนื้อหาการเรียนรู้ท้าทายความสามารถของเขา
ไม่ชอบและไม่สนใจเนื้อหาในหลักสูตรปกติ เพราะไม่ท้าทายความสามารถที่เด็กกลุ่มนี้มีอยู่

การเรียนรู้ตามความสนใจและการมีอิสระทางความคิดและการกระทำสำหรับเด็กกลุ่มนี้
เรียนรู้อย่างรวดเร็ว กลยุทธ์หรือยุทธวิธีในการสอนของครูควรมีความหลากหลาย เพื่อให้ให้นักเรียน
ที่มีความสามารถพิเศษได้รู้ถึงศักยภาพของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับความคิดของ คุชฌี
บริพัตร ณ อยุธยา (2531) ที่ว่า ครูจะใช้เบ้าหลอมเด็กเพียงวิธีการเดียวไม่ได้ ครูต้องมีทั้ง
ศาสตร์และศิลป์ในการสอนเด็ก เพื่อให้สอดคล้องกับลีลาการเรียนรู้ที่แตกต่างกันของแต่ละ
บุคคล

สนธิดา เกษรวงศ์ และคณะ (2546, หน้า 20) กล่าวว่า นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ มีลีลาการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ชอบและสนใจต่อการใช้ความคิดซับซ้อน คิดแก้ปัญหา คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ คิดเชิงวิจารณ์ญาณ หาเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ เป็นผู้เรียนที่มีอิสระด้านการคิด (Independent Learners) โดยเฉพาะนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษบางคนเรียนรู้โดยการได้ลงมือทดลอง สำรวจ สืบเสาะแสวงหาความรู้ตามแนววิทยาศาสตร์ (Inquiry Methods) ขณะที่นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษบางคนจะชอบใช้ความคิดระดับสูง (Higher Order Thinking) คิดเชิงวิจารณ์ญาณ (Critical Thinking) คิดเชิงสร้างสรรค์ (Creative Thinking) คิดซับซ้อนกว่าปกติ (Complexity) และคิดเชิงนามธรรม (Abstract) เนื่องจากการใช้ความคิดลักษณะเหล่านี้เป็นการท้าทายความสามารถของพวกเขา

แต่นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษบางคนไม่แสดงออกถึงศักยภาพของตนเอง เพราะขาดความเข้าใจจากสภาพแวดล้อมรอบด้าน อาทิเช่น ครู เพื่อน และครอบครัว หรือการจัดการศึกษาไม่เหมาะสมกับศักยภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลักสูตรการศึกษาที่ปกติธรรมดาเกินไป ต่อการพัฒนาศักยภาพที่ซ่อนเร้นอยู่ ดังนั้นการจัดการศึกษาจึงไม่ควรมุ่งที่ผลเท่านั้น ควรมุ่งที่รูปแบบการสอนที่สอดคล้องกับลีลาการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญ เนื้อหาวิชาในหลักสูตรจึงควรยากซับซ้อนและการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ควรเป็นไปตามความสนใจและศักยภาพของผู้เรียนและมีความสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ในมาตรา 10 วรรค 4 ที่ว่า “การจัดการศึกษาสำหรับบุคคลซึ่งมีความสามารถพิเศษจะต้องจัดด้วยรูปแบบที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสามารถของบุคคล และเป็นการเตรียมคนให้ก้าวทันสังคมโลกอนาคต”

หลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ

จากรายงานสรุปสภาพปัจจุบันและยุทธศาสตร์การจัดการศึกษาสำหรับเด็กและเยาวชนที่มีความสามารถพิเศษของประเทศไทย (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545, หน้า 16-21) กล่าวว่า มีหลักสูตรที่สำคัญ ๆ อยู่ 5 หลักสูตร คือ หลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์ หลักสูตรขยายประสบการณ์ หลักสูตรลดระยะเวลาเรียน การจัดโครงการเรียนล่วงหน้า หรือข้ามชั้น และการจัดการศึกษาโดยผู้เชี่ยวชาญพิเศษเป็นผู้ให้คำปรึกษาดูแล แต่ละหลักสูตรมีรายละเอียด ดังนี้

หลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์ (Enrichment Program)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545, หน้า 16-17) ได้กล่าวถึงหลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์ว่า เป็นวิธีการจัดการศึกษาแบบขยายกิจกรรมในหลักสูตรให้กว้างและลึกซึ่งกว่าที่มีอยู่ในหลักสูตรปกติที่เน้นคุณภาพมากกว่าปริมาณ เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหา และเด็กอาจใช้เวลามากกว่าหรือน้อยกว่าเวลาที่เด็กอื่นในชั้นเรียนเดียวกัน สามารถวางแผนในการจัดการศึกษาให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษในระดับอายุต่างกัน แต่มีความสนใจและมีความสามารถด้านเดียวกันมาเรียนด้วยกันเป็นบางชั่วโมง โดยปรับเนื้อหาในหลักสูตรให้เข้มข้นและกว้างขวางขึ้น การสอนแบบเพิ่มพูนประสบการณ์ช่วยให้เด็กพัฒนาสิ่งที่สนใจได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น ในการปูพื้นฐานทักษะการเรียนรู้ การคิดวิเคราะห์ สืบสวนสอบสวน หาความรู้ ความจริงและสนับสนุนให้เด็กศึกษาหาความรู้ที่อยู่นอกเหนือจากจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนสำหรับเด็กแบบปกติ ซึ่งเหมาะกับเด็กที่ก้าวหน้ากว่าเพื่อน ๆ และอาจเบื่อหน่ายการเรียน

1. ลักษณะการจัดกิจกรรมในการเรียนแบบเพิ่มพูนประสบการณ์

- 1.1 ชุดการเรียนการสอนแบบรายบุคคล
- 1.2 โครงการ
- 1.3 ทักษะศึกษา

2. การเรียนการสอนแบบเพิ่มพูนประสบการณ์ในชั้นเรียน สามารถจัดกิจกรรมต่าง ๆ

ดังนี้

2.1 กิจกรรม แบบฝึกหัดต่าง ๆ จัดให้เปิดกว้าง เป็นคำถามในลักษณะปลายเปิด

ให้มากที่สุด

2.2 ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเลือกเนื้อหา กิจกรรมหรือเสนอแนะรูปแบบ

หรือการเรียนการสอน

2.3 ฝึกให้นักเรียนได้ศึกษาสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้ลึกและชัดเจน

2.4 ปรับกระบวนการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับลักษณะการเรียนรู้ (Learning

Styles) ของนักเรียนแต่ละคน

2.5 ฝึกการทำโครงสร้างการเรียนรู้ แผนที่ความรู้ของตนเอง

2.6 จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนในสิ่งที่นักเรียนสนใจพัฒนาทักษะกระบวนการ

ทางความคิดระดับสูง และสามารถบูรณาการหลาย ๆ สาขาเข้าด้วยกัน มีความสามารถในหลักสูตรได้ดีขึ้น

3. การสอนแบบเพิ่มพูนประสบการณ์ สามารถจัดกับกลุ่มเด็กได้ดังนี้

3.1 จัดชั้นพิเศษให้กับเด็กที่มีความสนใจมีความสามารถโดยเฉพาะด้านวิชาการ จัดห้องเรียนพิเศษที่นักเรียนมีระดับความสามารถพอ ๆ กันมาเรียนร่วมกันเฉพาะวิชา (ไม่ใช่แยกห้องเด็กเก่ง เด็กอ่อน และไม่แยกวิชา) ช่วยให้เด็กได้พัฒนาความสามารถได้ตามศักยภาพยิ่งขึ้น ได้ทำงานที่ท้าทายทั้งครูและนักเรียน

3.2 จัดชั้นเรียนพิเศษบางเวลา เช่น เด็กเก่งคณิตศาสตร์ ศิลปะ ดนตรี กีฬา ฯลฯ นอกเวลาเรียนในวันเสาร์-อาทิตย์ ปิ๊ดเทอม อาจทำได้กับทั้งเด็กในโรงเรียนเดียวกัน ต่างชั้นเรียน และเด็กต่างโรงเรียนกัน

3.3 จัดกิจกรรมพิเศษในชั้นเรียนปกติ เป็นการจัดให้กับเด็กทุกระดับไว้ในกลุ่มเดียวกันในบางครั้ง เพื่อการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เกิดพัฒนาการทางสังคมขึ้น แต่บางครั้งก็ควรจัดเด็กมีระดับการเรียนรู้เดียวกันไว้กลุ่มเดียวกัน เพื่อโอกาสในการใช้กิจกรรมเสริมที่ยากกว่าปกติ

ในปัจจุบันวิธีนี้เป็นที่นิยมแพร่หลายมาก สามารถจัดได้หลากหลายตามความสามารถพิเศษของเด็ก โดยไม่จำกัดเฉพาะวิชาในหลักสูตรเท่านั้น และมีผลกระทบทางจิตใจ อารมณ์ สังคม และกระบวนการเรียนรู้ในระยะยาวของเด็ก สำหรับประเทศไทยอาจมีข้อจำกัดในเรื่องวิธีสอนที่หลากหลาย

หลักสูตรขยายประสบการณ์ (Extension Program)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545, หน้า 17) ได้กล่าวถึงหลักสูตรขยายประสบการณ์ว่า เป็นการจัดโปรแกรมการศึกษานอกหลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษที่ตอบสนองความสนใจและความสามารถเป็นรายบุคคล สามารถที่จะทำงานเดี่ยวหรืองานกลุ่มได้ นักเรียนสามารถทำได้หลากหลายรูปแบบ เช่น

1. การทำโครงการพิเศษ
2. การเรียนรู้ในห้องศูนย์วิทย์พัฒนา
3. ทำศูนย์วิทยาการที่เป็นแหล่งกระตุ้นการเรียนรู้ตามความสนใจ โดยภายในศูนย์จัดให้มีสื่อรูปแบบต่าง ๆ
4. การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. เข้าร่วมกิจกรรมนอกหลักสูตร
6. ทำการกำหนดโครงการร่วมกัน
7. การเริ่มโครงการที่แปลกใหม่ร่วมกับนักเรียน
8. แคมป์วิชาการ หรือแคมป์ตามความสนใจของนักเรียน

9. สร้างเครือข่ายกลุ่มที่มีความสนใจ หรือมีความพยายามแบบเดียวกันเข้าด้วยกัน โดยเฉพาะนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษระดับสูง

10. จัดการแข่งขัน ในบางครั้งการแข่งขันทำให้เกิดการกระตุ้น เกิดมีการท้าทายทางความคิด และทำให้เกิดการปรับคุณภาพการเรียนการสอนจากการเปรียบเทียบ และแข่งขัน เช่น โครงการโอลิมปิกวิชาการ การแข่งขันคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย เป็นต้น

11. การฝึกทักษะการเรียนรู้ เช่น การหาข้อมูล การใช้ข้อมูล การวินิจฉัยวิเคราะห์ ใช้วิจารณ์ข้อมูล การนำความรู้ไปสู่การปฏิบัติ เป็นต้น

หลักสูตรลดระยะเวลาเรียน (Acceleration Program)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545, หน้า 18-20) ได้กล่าวถึงหลักสูตรลดระยะเวลาเรียนว่า การจัดการศึกษาแบบลดระยะเวลาเรียน (Acceleration) เป็นหนทางหนึ่ง ที่ช่วยให้เกิดความยืดหยุ่นทางการศึกษาได้มากขึ้นวิธีหนึ่ง แต่ต้องมีกระบวนการที่ถูกต้องรัดกุม จึงจะเป็นผลดีกับเด็ก การจัดการศึกษาให้กับนักเรียนที่สามารถเรียนร่วมกับผู้อื่นได้สูงกว่าวัยของตนเองเรียกว่า การสอนแบบลดระยะเวลาทั้งสิ้น วิธีนี้ใช้กันมานานในทุก ๆ ประเทศ ซึ่งกลยุทธ์ในการจัดการมีมากมายแต่ที่เรามักจะพบ คือ การให้นักเรียนข้ามชั้นเรียน โดยขาดกระบวนการที่ครบถ้วนทำให้นักเรียนมีผลเสียทางด้านอื่นได้ในภายหลัง

หลักการจัดการศึกษาแบบลดระยะเวลาเรียน

1. ให้เข้าเรียนเร็วกว่าวัยของเด็กปกติมาก ในกรณีที่นักเรียนมีความพร้อมสูงมากได้รับการตรวจสอบจากนักจิตวิทยาที่เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความสามารถของนักเรียนมีความมั่นคงทางอารมณ์ สังคม และมีวุฒิภาวะมากกว่าเพื่อนในวัยเดียวกัน และไม่ใช่ว่าพ่อแม่ต้องการให้เลื่อน
2. ข้ามชั้นเรียน ต้องมีการกลั่นกรองตามกระบวนการที่ดีดังที่กล่าวข้างต้น โดยพิจารณาจากนักเรียนที่ชอบทำงานที่ยาก ๆ สลับซับซ้อน
3. ให้นักเรียนในชั้นสูงกว่าบางวิชา วิธีนี้ได้ผลดีมากและเด็กไม่ถูกเพ่งเล็งมาก
4. ให้ทำงานในชั้นสูงกว่าแต่นักเรียนยังอยู่ในชั้นเดียวกับเพื่อน
5. ย่นหลักสูตรให้นักเรียนจบเร็วขึ้น โดยที่มีเนื้อหาเท่าเดิม
6. จัดกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถเรื่องเดียวกัน แต่ต่างชั้นกันมาเรียนด้วยกัน ลักษณะนักเรียนที่จะพิจารณาให้ได้รับการจัดการศึกษาแบบลดระยะเวลาเรียน
 1. มีความสามารถมากกว่าเด็กในวัยเดียวกันอย่างเห็นได้ชัดเจน
 2. มีความกระหายที่จะเรียนรู้ โดยไม่เครียด
 3. มีวุฒิภาวะทางอารมณ์ และสังคมเหมาะสมกับอายุ

4. นักเรียนมีความพร้อมที่แยกจากเพื่อน
 5. พ่อแม่ ผู้ปกครอง และ โรงเรียนมีความเห็นตรงกันว่าควรใช้กระบวนการจัดการศึกษาแบบนี้กับนักเรียน
 6. ต้องมีความแน่ใจว่าไม่เป็นการตอบสนองความต้องการของผู้ใหญ่ที่อาจจะเป็นพ่อแม่หรือครูที่ตีความคาดหวังกับนักเรียนสูงเกินจริง ต้องมีคนดูแลและรับผิดชอบในการจัดครั้งนี้
 อย่างเป็นระบบ ต่อเนื่อง มีเกณฑ์วัดความสามารถสติปัญญาสูง IQ เกิน 130 ขึ้นไป (ในกรณี
 ที่นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียน) ได้รับการตรวจสอบจากนักจิตวิทยาผู้เชี่ยวชาญในการ
 ตรวจสอบความสามารถของนักเรียน
- ประโยชน์ของการจัดการศึกษาแบบลดระยะเวลาเรียน คือ
1. สามารถเรียนตามศักยภาพของตัวเอง
 2. เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนสิ่งที่ยากขึ้นให้เหมาะสมกับความสามารถ
 ของตัวเอง
 3. ลดทัศนคติทางลบกับการเรียนรู้ ลดความท้อแท้ ช่วยนักเรียนเก่งไม่ให้เบื่อหน่าย
 การเรียนในวิชาปกติที่เขาเรียนไปได้เร็วกว่าเพื่อน ๆ เป็นการป้องกันไม่ให้เกิดการถดถอยทาง
 ศักยภาพของนักเรียนหรือทำลายศักยภาพตนเอง

ตาราง 1 ความแตกต่างระหว่างหลักสูตรลดระยะเวลาเรียนและหลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์

หลักสูตรลดระยะเวลาเรียน	หลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์
ยึดหลักสูตร เนื้อหา มาตรฐาน การวัดผลเชิงเปรียบเทียบ	ยึดหลักสูตร เนื้อหา มาตรฐาน การวัดผลแข่งกับตนเอง พัฒนาดนและงาน
มีกรอบจำกัดเรื่องเวลา (ตารางสอน) และสถานที่ (ห้องเรียน) เด็กทุกคนที่ใช้หลักสูตรร่วมกัน ต้องทำตามกิจกรรมส่วนใหญ่	มีกรอบจำกัดเรื่องเวลา (ตารางสอน) และ สถานที่ (ห้องเรียน) เด็กทุกคนที่ใช้หลักสูตร ร่วมกันต้องทำตามกิจกรรมส่วนใหญ่ แต่มี โอกาสให้เด็กเลือกทำงานตามความต้องการ
ครอบคลุมหลักสูตรในเวลาจำกัด นักเรียนต้องใช้ การสังเคราะห์ และวิจารณ์เฉพาะระดับสูง	ขนาดของโครงการจะเล็กเพราะต้องทำ หลายโครงการ มีการฝึกการวางแผน การจัดการ และการทำงานเป็นทีม
เน้นระดับความรู้ ความจำ และการนำเสนอความรู้	เน้นการนำความรู้ไปใช้
ฝึกการศึกษาหาความรู้ภายใต้ขอบเขตที่กำหนด และการนำเสนอ	เป็นแบบฝึกหัดในห้องเรียน แต่เน้นการฝึก การคิดระดับสูง
ประเมินโดยมาตรฐานของโรงเรียนเหมือนเด็ก ปกติ	ประเมินโดยครูเป็นส่วนใหญ่ แม้ว่าจะให้เด็ก และเพื่อนช่วยประเมิน

ที่มา : ปรับมาจาก สนธิดา เกษรวงศ์ และคณะ (2546, หน้า 40- 41)

การจัดโครงการเรียนล่วงหน้าหรือข้ามชั้น (Advanced Placement Program)

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2546, หน้า 1-2) ได้กล่าวถึงการจัดโครงการเรียนล่วงหน้าหรือข้ามชั้นว่า เป็นโครงการในแนวที่คล้ายคลึงกับ Advanced Placement Program (AP Program) ที่ได้เริ่มดำเนินการในประเทศสหรัฐอเมริกาตั้งแต่ปี พ.ศ.2498 โดยโครงการเป็นความร่วมมือของโรงเรียนและมหาวิทยาลัยที่เข้าร่วมโครงการ ในการส่งเสริมและจัดการศึกษาให้นักเรียนสามารถเลือกเรียนบางวิชาที่สนใจหรือถนัดล่วงหน้าข้ามระดับชั้นเรียน โดยได้รับหน่วยกิตจากมหาวิทยาลัยในวิชาที่สอบผ่านเมื่อเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัย

การจัดการศึกษาตามแนวทางนี้มีข้อดีดังนี้

1. เป็นระบบการจัดการศึกษาที่ได้ผ่านการพัฒนาเต็มรูปแบบครบวงจรและผ่านการทดสอบอย่างกว้างขวางต่อเนื่องยาวนานจนเป็นที่ยอมรับกันทั่วไป
2. เป็นระบบการจัดการศึกษาที่เกิดขึ้นจากความร่วมมืออย่างใกล้ชิดของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรง คือ อาจารย์ผู้สอนและผู้บริหารในมหาวิทยาลัยและในโรงเรียนมัธยม และผู้บริหารระบบการศึกษาในภาพรวม
3. เป็นระบบที่เอื้อประโยชน์แก่นักเรียนที่มีความสามารถสูงในระบบกระแสหลักของการศึกษาโดยไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากนัก หลีกเลี่ยงการกระเทยระบบการศึกษาของนักเรียนส่วนใหญ่ ในขณะที่เอื้อประโยชน์ให้นักเรียนที่มีความสามารถสูงได้เรียนเนื้อหาวิชาลึกและสูงชันกว่าหลักสูตรปกติในสาขาที่ตนมีความถนัดสูงกว่าปกติ
4. เป็นระบบที่สามารถรองรับและเอื้อประโยชน์แก่นักเรียนที่มีความสามารถสูงในสาขาวิชาต่าง ๆ ได้จำนวนมาก ทั้งในประเทศระยะยาว โดยโรงเรียนจะได้รับผลประโยชน์ในการยกระดับการเรียน การสอนด้วยความร่วมมือของคณาจารย์จากมหาวิทยาลัยและมหาวิทยาลัยจะได้ผลประโยชน์จากการได้ค้นพบ และคัดสรรนักเรียนที่มีความสามารถสูงเข้าศึกษาในสถาบันตนเองเต็มตามศักยภาพ
5. เป็นการพัฒนาระบบการศึกษาไทยสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษให้มีความเชื่อมโยงต่อเนื่องระหว่างการศึกษาขั้นพื้นฐานและอุดมศึกษาที่จะช่วยให้นักเรียนกลุ่มนี้ได้พัฒนาตนเองเต็มตามศักยภาพ
6. นักเรียนที่ผ่านการเรียนและสอบผ่านตามเกณฑ์กำหนด จะได้รับหน่วยกิตในระดับมหาวิทยาลัย

การจัดการศึกษาโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญพิเศษเป็นผู้ให้คำปรึกษาดูแล (Mentoring)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545, หน้า 22-23) ได้กล่าวถึงการจัดการศึกษาโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญพิเศษเป็นผู้ให้คำปรึกษาดูแลว่า เป็นการใช้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางมาช่วยจัดการศึกษาให้นักเรียนที่มีความสามารถโดดเด่นนั้น ซึ่งมักจะทำในระดับมัธยมศึกษา กับนักเรียนที่มีความสนใจอย่างเด่นชัด และมีทักษะพื้นฐานทางสังคมดี จัดระบบวิธีการเรียนของตนเองได้ดี แล้วนักเรียนจะสามารถทำงานได้ภายใต้คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เช่น อาจารย์ในมหาวิทยาลัย ครูที่สนใจเรื่องเดียวกันกับเด็ก บุคคลในละแวกบ้าน หน่วยงาน นักเคมี นักประวัติศาสตร์ สถาปนิก และผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ

การใช้วิธีการทางการศึกษาที่ดี ไม่ควรยึดวิธีการเดียว เพราะอาจจะทำให้เกิดสภาพการศึกษาที่ไม่ยืดหยุ่นตามความต้องการ หรือสภาพความสามารถของเด็ก การกำหนด และเลือกใช้วิธีการจัดการศึกษาจะไม่ตายตัว มีการปรับเปลี่ยนได้ตลอดเวลา (Dynamic Process) และควรใช้วิธีหลายอย่างในโครงการเดียวกัน เช่น อาจใช้ทั้งแบบ Enrichment Extension Acceleration และ Mentoring โดยมีแนวพิจารณาจากความต้องการและความสามารถของเด็กควบคู่ไปกับการเป็นไปได้ในการบริหารจัดการของโรงเรียน

ดังนั้น การจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ หรือสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษเฉพาะทางนั้น จะต้องดัดแปลงตามความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของแต่ละโรงเรียนที่สามารถจัดให้เหมาะสมกับเด็กแต่ละคน การให้ความช่วยเหลือเด็กเหล่านี้ จำเป็นต้องสร้างระบบโครงสร้างทางการศึกษาที่จะสามารถรองรับความต้องการในส่วนนี้

กระบวนการพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์

การพัฒนาหลักสูตรเป็นภารกิจหลักในการจัดการเรียนการสอน เพราะหลักสูตรจะต้องมีความเหมาะสมตามยุคสมัย และการเปลี่ยนแปลงทางสังคม จึงพิจารณาปรับปรุงประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบเดิม ๆ ให้มีความเหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ

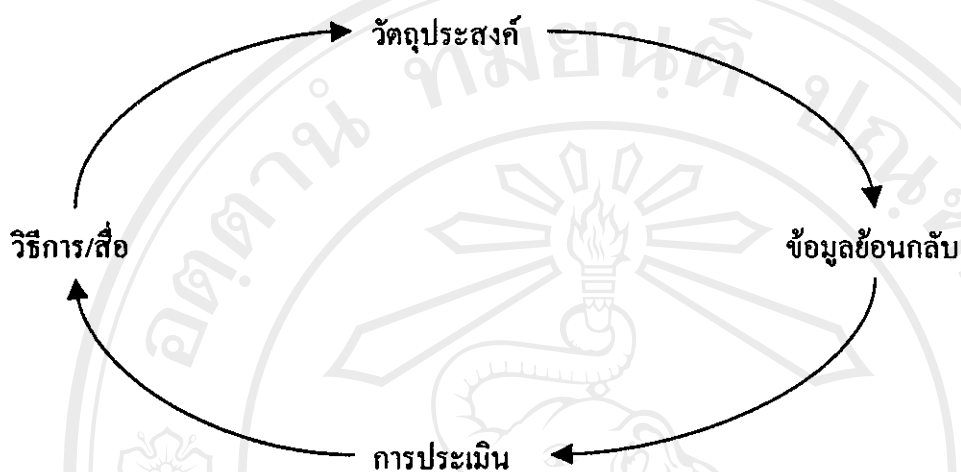
อำนาจ จันทรเป็น (2542, หน้า 42) ได้กล่าวถึงการพัฒนาหลักสูตรว่า เป็นการสร้างการเปลี่ยนแปลง และการปรับปรุงแผนประสพการณ์การเรียนรู้รวมทั้งกระบวนการทั้งหมด ตั้งแต่การวางแผนพัฒนาการศึกษา การวิเคราะห์สภาพต่าง ๆ ก่อนการพัฒนา ตลอดถึงการนำไปใช้ออกแบบหลักสูตรและการประเมินหลักสูตรทั้งในระหว่างที่มีการใช้หลักสูตรและหลังจากการใช้หลักสูตร

ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์ (2539, หน้า 14) ได้กล่าวถึงการพัฒนาหลักสูตรว่าเป็นกระบวนการเริ่มตั้งแต่ การสร้างหลักสูตร (Curriculum Construct) การออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design) การปรับปรุงหลักสูตร (Curriculum Improvement) การแก้ไขหลักสูตร (Curriculum Revision) และการวางแผนหลักสูตร (Curriculum Planning)

การจัดหลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษนั้น จะต้องมีการเชื่อมโยงระหว่างสาระการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ และสื่อการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดประสบการณ์และการเรียนรู้ อย่างแท้จริงตามความเห็นของ ดุษฎี บริพัตร (อ้างใน สำอาง หิรัญบุรณะ และคณะ, 2545, หน้า 66) หลักสูตรที่พัฒนา (Differentiated Program) สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษต้องคำนึงถึงลักษณะนิสัย ความต้องการ ความสนใจของเด็ก และศักยภาพของเขา การสร้างหลักสูตรให้เหมาะสมกับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษนั้นต้องการการคัดสรร เนื้อหา วิธีการสอน การสร้าง และนำเสนอผลงานบนพื้นฐานของลักษณะนิสัย ความต้องการและความสนใจของแต่ละคน หลักสูตรนี้จึงต้องเป็นหลักสูตรที่ทั้งครูและนักเรียนสร้างขึ้นร่วมกัน ทำไปและปรับไปพร้อมกับการเรียนการสอนของนักเรียนตลอดเวลา เพราะเป็นการพัฒนาซึ่งต้องเน้นการจัดกิจกรรมประสบการณ์ การเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนที่จะกระตุ้นและท้าทายเด็กให้คิดค้นคว้า ทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และมีประสิทธิภาพ อำนาง จันทร์เป็น (2542, หน้า 80-81) ได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับกระบวนการพัฒนาหลักสูตรไว้ว่า เป็นการเปิดโอกาสให้เกิดการเรียนรู้ เกิดการเปลี่ยนแปลงในตัวนักเรียนและมีการประเมินการเปลี่ยนแปลง ทั้งนี้การเกิดการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมีสิ่งที่เกี่ยวข้อง 4 ประการ คือ

1. ตรวจสอบอย่างละเอียดในการเขียนแหล่งความรู้ทั้งหลายที่เอื้อประโยชน์ หรือหาได้ง่ายขึ้น มีการพิจารณาข้อมูลและระบุจุดประสงค์เฉพาะรายวิชา หรือจุดประสงค์ของหลักสูตรทั้งหมด
2. มีการพัฒนาและทดลองใช้ในโรงเรียนเกี่ยวกับวิธีการ และสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ ซึ่งพิจารณาแล้วว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์ซึ่งครูเห็นพ้องแล้ว
3. การประเมินการพัฒนาที่แท้จริงนั้นจะต้องประสบผลสำเร็จตามจุดประสงค์ และควรแทรกความคิดเห็นใหม่ ๆ ในกระบวนการประเมินจุดประสงค์ด้วย
4. การป้อนข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับประสบการณ์ที่ได้ เพื่อจะแจกแจงจุดเริ่มต้นสำหรับการศึกษาค้นคว้าต่อไป

แผนภูมิ 2 กระบวนการพัฒนาหลักสูตร



ที่มา : อำนาง จันทรแป้น (2542, หน้า 81)

ผู้ศึกษามีความเห็นว่าการมีการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์เพื่อให้มีความสอดคล้องและก้าวทันกระแสโลกาภิวัตน์ เพื่อว่าเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์จะไม่ถูกทอดทิ้งให้หยุดนิ่งอยู่กับหลักสูตรเก่า ๆ ด้วยความเบื่อหน่าย แต่มีความสุขกับการเรียนรู้ และได้แสดงออกตามศักยภาพที่มีอยู่ในหลักสูตรที่ได้รับการพัฒนาตามความเหมาะสม การได้มาซึ่งข้อมูลในการพัฒนาหลักสูตรนั้นจะต้องจัดให้มีการประเมินคุณภาพหลักสูตรเป็นระยะ ๆ

หลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนมงฟอร์ตวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่

วิสัยทัศน์และโครงสร้างของหลักสูตรคณิตศาสตร์

หลักสูตรสถานศึกษา พุทธศักราช 2547 กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ โรงเรียนมงฟอร์ตวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ (2547, หน้า 1-9) ได้กล่าวถึงวิสัยทัศน์และโครงสร้างของหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษไว้ ดังนี้

วิสัยทัศน์

คณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์เพื่อให้ได้ข้อสรุปและนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อชั้นสูง

สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ และมีความต้องการที่จะเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น โรงเรียนมงฟอร์ตวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ ถือเป็นหน้าที่ที่จะต้องจัดการศึกษาให้แก่ผู้เรียน ได้มีโอกาสเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติมตามความถนัดและความสนใจ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ทัดเทียมกับนานาชาติของประเทศ

การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ดังนี้

1. ความรู้ความเข้าใจในด้านคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับจำนวน และการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูล และความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

3. ความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตัวเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

โครงสร้างของหลักสูตรคณิตศาสตร์

โครงสร้างของหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 2 หลักสูตร คือ

1. โครงสร้างหลักสูตรลดระยะเวลาเรียน

ภาคเรียนที่ 1

สาระพื้นฐาน (40 คาบ/ภาคเรียน)	เวลา	สาระเพิ่มเติม (60 คาบ/ภาคเรียน)	เวลา
หน่วยที่ 1 เซต	18	หน่วยที่ 1 เรขาคณิตวิเคราะห์	15
หน่วยที่ 2 จำนวนจริง	18	หน่วยที่ 2 ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น	13
		หน่วยที่ 3 การตัดกรวย	25
รวม	36	รวม	54

ภาคเรียนที่ 2

สาระพื้นฐาน (40 คาบ/ภาคเรียน)	เวลา	สาระเพิ่มเติม (60 คาบ/ภาคเรียน)	เวลา
หน่วยที่ 1 ทฤษฎีจำนวนเต็ม	8	หน่วยที่ 1 ตรรกศาสตร์	12
หน่วยที่ 2 การให้เหตุผล	12	หน่วยที่ 2 เมตริกซ์	32
หน่วยที่ 3 เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ	16	หน่วยที่ 3 กำหนดการเชิงเส้น	10
รวม	36	รวม	54

2. โครงสร้างหลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์

ภาคเรียนที่ 1

ภาคเรียนที่ 2

สาระพื้นฐาน (40 คาบ / ภาคเรียน)	เวลา	สาระเพิ่มเติม (60 คาบ / ภาคเรียน)	เวลา
หน่วยที่ 1 ระเบียบวิธีการพิสูจน์	8	หน่วยที่ 1 เรขาคณิตวิเคราะห์	8
หน่วยที่ 2 ระบบจำนวนจริง	8	หน่วยที่ 2 ตรรกศาสตร์	8
หน่วยที่ 3 ฟังก์ชัน	8	หน่วยที่ 3 เมตริกซ์	8
รวม	24	รวม	24

All rights reserved

คำอธิบายรายวิชาในหลักสูตรคณิตศาสตร์แบบลดระยะเวลาเรียน

คำอธิบายรายวิชาในหลักสูตรคณิตศาสตร์แบบลดระยะเวลาเรียน ประกอบด้วยคำอธิบายรายวิชาและสาระการเรียนรู้ โดยแบ่งเป็น 2 ภาคเรียน ได้แก่ ภาคเรียนที่ 1 และภาคเรียนที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

ศึกษาความรู้พื้นฐานในเรื่องเซต โอเปอร์เรชันของเซต ระบบจำนวนจริง วิธีการให้เหตุผลแบบอุปนัย และนิรนัย ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สร้างความสัมพันธ์และฟังก์ชันจากเงื่อนไขหรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนกราฟสมการ อสมการ ฟังก์ชัน ค่าเฉลี่ย โดยใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ แก้ปัญหา ให้เหตุผล สื่อสาร นำเสนอ เชื่อมโยงความรู้ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ตลอดจนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

สาระการเรียนรู้ในหลักสูตรคณิตศาสตร์แบบลดระยะเวลาเรียนภาคเรียนที่ 1

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	มาตรฐานการเรียนรู้	จำนวนคาบ
1	เซต ก. ความคิดรวบยอดเรื่องเซต ข. แผนภาพแทนเซต ค. การดำเนินการบนเซต ง. การแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการหาสมาชิกของเซต (ความคิดรวบยอดแก้ปัญหา สื่อความหมาย)	นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนเซต ชนิดของเซต สับเซต เพาเวอร์เซต แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ ความสัมพันธ์ระหว่างเซต สามารถนำความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไปใช้แก้ปัญหาและประยุกต์ใช้ได้ ตลอดจนมีความรับผิดชอบ ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบคอบ	ค. 4.1 ค. 4.2 ค. 6.1	18
2	จำนวนจริง ก. ความสัมพันธ์ของจำนวนต่าง ๆ ในระบบจำนวนจริง ข. ค่าประมาณของจำนวนที่อยู่ในรูปกรณ์ - สมบัติของจำนวนจริง ที่เกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน และการไม่เท่ากัน (ความคิด รวบยอด การสื่อความหมาย การเชื่อมโยง การแก้ปัญหา ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์)	นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนจริง สมบัติของจำนวนจริง สมบัติการเท่ากัน สมบัติการไม่เท่ากันของจำนวนจริง จำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณ์ และค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง สามารถนำความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไปใช้แก้ปัญหาและประยุกต์ใช้ได้ ตลอดจนมีความรับผิดชอบ ทำงานอย่างเป็นระบบ ระเบียบ รอบคอบ	ค. 1.1 ค. 1.4 ค. 4.2 ค. 6.4	18

ภาคเรียนที่ 2

ศึกษาความรู้พื้นฐานในเรื่องเซต โอเปอเรชันของเซต ระบบจำนวนจริง วิธีการให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สร้างความสัมพันธ์และฟังก์ชันจากเงื่อนไขหรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนกราฟสมการ อสมการ ฟังก์ชัน ค่ารวม โดยใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ แก้ปัญหา ให้เหตุผล สื่อสาร นำเสนอ เชื่อมโยงความรู้ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ตลอดจนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

ตารางการเรียนรู้ในหลักสูตรคณิตศาสตร์แบบลดระยะเวลาเรียนภาคเรียนที่ 2

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	มาตรฐาน การเรียนรู้	จำนวน คาบ
1	ทฤษฎีจำนวนเต็ม ก. ขอบเขตบน และ ขอบเขตล่าง ข. สมบัติความสมบูรณ์ ค. ห.ร.ม. และ ค.ร.น. - ความสัมพันธ์ระหว่าง ห.ร.ม. และ ค.ร.น. - ผลรวมในรูปเส้นตรง (ความคิดรวบยอด การสื่อความหมาย การเชื่อมโยง การแก้ปัญหา ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์)	นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับ ขอบเขตบน และขอบเขตล่าง สมบัติ ความสมบูรณ์ การหารลงตัวของจำนวนเต็ม จำนวนเฉพาะ ทฤษฎีขั้นตอนวิธีการหารตัว หารร่วมมาก ตัวคูณร่วมน้อย ความสัมพันธ์ ระหว่าง ห.ร.ม. และ ค.ร.น. สามารถนำ ความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไปใช้แก้ปัญหาและประยุกต์ใช้ได้ ตลอดจน มีความรับผิดชอบ ทำงานอย่างเป็นระบบ ระเบียบรอบคอบ	ค 1.1 ค 1.4 ค 4.2 ค 6.4	8

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	มาตรฐาน การเรียนรู้	จำนวน คาบ
2	การให้เหตุผล - การอ้างเหตุผล - การให้เหตุผลแบบ อุปนัย และนิรนัย (ความคิดรวบยอด การให้เหตุผล การสื่อความหมาย การเชื่อมโยง)	นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการให้ เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย และสามารถ บอกได้ว่าการอ้างเหตุผล สมเหตุสมผล หรือไม่ โดยใช้แผนภาพแทนเซต สามารถ นำความรู้ ทักษะกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาและประยุกต์ ใช้ได้ ตลอดจนมีความรับผิดชอบ ทำงาน	ค. 4.1 ค. 4.2 ค. 6.2	12
3	เลขยกกำลังที่มีเลข ชี้กำลังเป็นจำนวน ตรรกยะ - ความคิดรวบยอด เกี่ยวกับจำนวนจริง ที่อยู่ในรูปเลขยกกำลัง ที่มีเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนตรรกยะ และจำนวนจริงในรูป กรณฑ์ - การบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนจริงที่อยู่ในเลข ยกกำลังที่มีเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนตรรกยะ และจำนวนจริงในรูป กรณฑ์ - หาค่าประมาณของ จำนวนที่อยู่ในรูปเลข ยกกำลัง (ความคิด รวบยอด การแก้ ปัญหา การสื่อ ความหมาย)	นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับ รากที่ n ของจำนวนจริง การหาผลบวก ผลต่าง ผลคูณ ผลหาร และค่าประมาณของจำนวน ที่อยู่ในรูปของกรณฑ์ เลขยกกำลังที่มีเลข ชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ สมบัติของเลข ยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ สามารถนำความรู้ ทักษะกระบวนการ คณิตศาสตร์ ไปใช้แก้ปัญหาและประยุกต์ ใช้ได้ ตลอดจนมีความรับผิดชอบ ทำงาน อย่างเป็นระบบ ระเบียบ รอบคอบ	ค. 1.2 ค. 1.3 ค. 6.3	16

คำอธิบายรายวิชาในหลักสูตรคณิตศาสตร์แบบเพิ่มพูนประสบการณ์

คำอธิบายรายวิชาในหลักสูตรคณิตศาสตร์แบบเพิ่มพูนประสบการณ์ ประกอบด้วย

คำอธิบายรายวิชาและสาระการเรียนรู้ โดยแบ่งเป็น 2 ภาคเรียน ได้แก่ ภาคเรียนที่ 1 และภาคเรียนที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

ศึกษาความรู้พื้นฐานในเรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น เรขาคณิตวิเคราะห์ ภาคตัดกรวย ฝึกทักษะคำนวณโดยใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์แก้ปัญหา ให้เหตุผล สื่อสาร นำเสนอ เชื่อมโยงความรู้ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ตลอดจนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

สาระการเรียนรู้ในหลักสูตรคณิตศาสตร์แบบเพิ่มพูนประสบการณ์ภาคเรียนที่ 1

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	มาตรฐาน การเรียนรู้	จำนวน คาบ
1	• เรขาคณิตวิเคราะห์ ระยะห่างระหว่างจุดสองจุด จุดกึ่งกลางระหว่างจุดสอง จุดพื้นที่รูปเหลี่ยม ความชัน (การแก้ปัญหา การเชื่อมโยง)	นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการหาระยะระหว่างจุดพื้นที่ของรูปเหลี่ยม ความชันของเส้นตรง เส้นขนาน เส้นตั้งฉาก สามารถนำความรู้ ทักษะกระบวนการคิด การสร้างปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไปใช้ในการแก้ปัญหาและประยุกต์ใช้ได้ ตลอดจนมีความรับผิดชอบในการทำงาน	1.1, 5.1	9
2	• เรขาคณิตวิเคราะห์ 1. ความสัมพันธ์ที่มีกราฟเป็นเส้นตรง 2. ระยะห่างระหว่างจุดกับเส้นตรง 3. ระยะห่างระหว่างเส้นตรง (การแก้ปัญหาการเชื่อมโยง)	นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับสมการเส้นตรงและการหาระยะระหว่างเส้นตรงคู่ขนาน สามารถนำความรู้ ทักษะกระบวนการคิด การสร้างปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาและประยุกต์ใช้ได้ ตลอดจนมีความรับผิดชอบในการทำงาน	1.1, 5.1	7

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	มาตรฐาน การเรียนรู้	จำนวน คาบ
3	• ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น 1. นิยามของกราฟ 2. ชนิดของกราฟ 3. การแก้ปัญหาโดยใช้กราฟ (การแก้ปัญหา การเชื่อมโยง)	นักเรียนมีความเข้าใจ เกี่ยวกับทฤษฎีกราฟเบื้องต้นสามารถบอกนิยาม และเขียนกราฟเมื่อกำหนดจุดและเส้นให้ได้ รวมทั้งสามารถนำความรู้เรื่องกราฟไปใช้แก้ปัญหาบางประการ ตลอดจนมีความรับผิดชอบ	1.1, 5.1	4
4	• ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น 1. กราฟฮอลล์เลอร์ 2. กราฟต้นไม้ 3. การแก้ปัญหาโดยใช้กราฟ (การแก้ปัญหา การเชื่อมโยง)	นักเรียนมีความเข้าใจในการเขียน กราฟต้นไม้ ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้ ตลอดจนมีความรับผิดชอบในการทำงาน	1.1, 5.1	9
5	• การตัดกรวย 1. ความสัมพันธ์ที่มีกราฟเป็นวงกลม 2. ความสัมพันธ์ที่มีกราฟเป็นพาราโบลา (การแก้ปัญหา การเชื่อมโยง)	นักเรียนมีความเข้าใจเรื่องภาคตัดกรวย การเลื่อนแกนทางขนาน การเขียนกราฟสามารถนำความรู้ทักษะ กระบวนการคิด การสร้างปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไปใช้ในการแก้ปัญหาและประยุกต์ใช้ ตลอดจนมีความรับผิดชอบในการทำงาน	1.1, 5.1	12
6	• การตัดกรวย 1. ความสัมพันธ์ที่มีกราฟเป็นวงรี 2. ความสัมพันธ์ที่มีกราฟเป็น ไฮเพอร์โบลา (การแก้ปัญหา การเชื่อมโยง)	นักเรียนมีความเข้าใจเรื่องความสัมพันธ์ที่มีกราฟเป็นรูปวงกลม พาราโบลา วงรี และไฮเพอร์โบลา สามารถนำความรู้ ทักษะกระบวนการคิด การสร้างปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไปใช้ในการแก้ปัญหาและประยุกต์ใช้ได้ ตลอดจนมีความรับผิดชอบในการทำงาน	1.1, 5.1	13

ภาคเรียนที่ 2

ศึกษาความรู้พื้นฐานในเรื่องตรรกศาสตร์ เมตริกซ์ กำหนดการเชิงเส้น ฟังก์ชัน
คำนวณโดยใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์แก้ปัญหา ให้เหตุผล สื่อสาร นำเสนอ เชื่อมโยง
ความรู้ ความคิด ริเริ่มสร้างสรรค์ ตลอดจนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

ตารางการเรียนรู้ในหลักสูตรคณิตศาสตร์แบบเพิ่มพูนประสบการณ์ภาคเรียนที่ 2

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	มาตรฐาน การเรียนรู้	จำนวน คาบ
1	• ตรรกศาสตร์ 1. ประพจน์ 2. ค่าความจริงของ ประพจน์ 3. ตารางค่าความจริง 4. รูปแบบของประพจน์ ที่สมมูลกัน 5. การอ้างเหตุผล 6. ตัวบ่งปริมาณ 7. ค่าความจริงของ ประโยคที่มีตัวบ่ง ปริมาณ 8. สมมูลและนิเสธของ ประโยคที่มีตัวบ่ง ปริมาณ (การสื่อสาร การสื่อ ความหมาย การให้ เหตุผล การเชื่อมโยง)	นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับ ประพจน์ ค่าความจริง สมมูล นิเสธ ของประพจน์ ประพจน์ที่มีตัวบ่ง ปริมาณ มีทักษะในการให้เหตุผล และ มีความรับผิดชอบในการทำงาน	1.1, 5.1	12

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	มาตรฐาน การเรียนรู้	จำนวน คาบ
2	• เมตริกซ์ 1. สัญลักษณ์ของเมตริกซ์ 2. สมบัติของเมตริกซ์ (การแก้ปัญห การสื่อสาร การสื่อ ความหมายและ การนำเสนอความคิด ริเริ่มสร้างสรรค์)	นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเมตริกซ์ และการดำเนินการของเมตริกซ์ และ ใช้สัญลักษณ์เกี่ยวกับเมตริกซ์ในการ สื่อสาร สื่อความหมาย ได้ถูกต้อง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการ ทำงาน ตลอดจนสามารถทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้ และมีความรับผิดชอบ	1.1, 9.3	11
3	• เมตริกซ์ 1. ดีเทอร์มิแนนต์ 2. การใช้เมตริกซ์แก้ ระบบสมการเชิงเส้น (การแก้ปัญห การสื่อสาร การสื่อ ความหมายและ การนำเสนอความคิด ริเริ่มสร้างสรรค์)	นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับ ดีเทอร์มิแนนต์ วิกะระห์และหาคำตอบ ระบบสมการเชิงเส้น สามารถแก้โจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับเมตริกซ์ และใช้ สัญลักษณ์เกี่ยวกับเมตริกซ์ในการ สื่อสาร สื่อความหมายได้ถูกต้อง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการ ทำงาน ตลอดจนสามารถทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้ และมีความรับผิดชอบ	1.1, 9.3	21
4	• กำหนดการเชิงเส้น 1. กราฟของอสมการ เชิงเส้นสองตัวแปร 2. การสร้างแบบจำลอง ทางคณิตศาสตร์เพื่อหา คำตอบของปัญหา (การแก้ปัญห การเชื่อมโยง)	นักเรียนเขียนกราฟของสมการและ อสมการฟังก์ชันมีทักษะในการ แก้ไขโจทย์ปัญหา และมีความรับผิดชอบ	1.1, 5.1	10

การวัดผลและประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2538, หน้า 72) ได้กล่าวถึงการวัดผลและประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ว่า การวัดผลและประเมินผลเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนการสอน ผลจากการวัดและประเมินผลเป็นสิ่งที่ชี้ให้เห็นว่า ครูผู้สอน นักเรียนและหลักสูตรประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใด กระบวนการวัดผลและประเมินผลในการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์เป็นตัวบ่งชี้ว่า การสอนของครูบรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้ หรือไม่เพียงใด และผลที่ได้ก็จะเป็นข้อมูลในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพการวัดผลประเมินผลทางคณิตศาสตร์

ประโยชน์การวัดผลและประเมินผลหลายประการ ดังนี้

1. ใช้ในการวินิจฉัย เป็นการนำผลจากการวัดผลและประเมินผล เพื่อค้นหา จุดเด่นและจุดด้อยของเด็กว่าแต่ละคนอ่อนในเรื่องอะไร สิ่งใดที่เด็กมีความสามารถเพื่อที่จะได้นำเอาข้อมูลมาใช้ในการจัดโปรแกรมการศึกษาให้กับนักเรียนได้ตรงกับความสามารถ และเสริมจุดที่ยังบกพร่อง

2. ใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนเป็นการนำผลการวัดและประเมินผล เพื่อตรวจสอบข้อมูลย้อนกลับแก่ครูผู้สอน นักเรียน และหลักสูตรว่าได้ประสบความสำเร็จเพียงใด เพื่อนำไปสู่การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3. ใช้เป็นข้อมูลในการแนะแนวผลจากการวัดและประเมินด้วยวิธีการต่าง ๆ ทำให้ครูสอนทราบปัญหาและข้อบกพร่องของนักเรียน นำไปสู่การให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ

โดยทั่วไปการวัดผลและประเมินผลกระบวนการเรียนการสอนจะมี 3 ขั้นตอนดังนี้

1. การวัดผลและประเมินผลการเรียน เป็นการตรวจสอบความรู้พื้นฐาน ทักษะเบื้องต้นก่อนทำการเรียนการสอน เพื่อจะได้รู้จุดเด่น จุดด้อย ของแต่ละคน

2. การวัดการประเมินระหว่างเรียน หลังจากการเรียนการสอนก็จะมี การวัดและประเมินผลเป็นระยะเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน

3. การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบว่าหลังการเรียนจบแล้ว มีการเปลี่ยนแปลงมากน้อยเพียงใด

สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ใช้เทคนิคการวัดและประเมินผล ดังนี้

1. ใบงาน ทุกกิจกรรมนักเรียนจะลงมือปฏิบัติจริง โดยให้บันทึกลงในใบงาน พร้อมแบบฝึก มีทั้งใบงานเดี่ยว การทำงานกลุ่ม เพื่อฝึกการทำงานกลุ่ม การมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ใบงานจะถูกเก็บสะสมไว้เป็นแฟ้มผลงานของแต่ละคน เพื่อเก็บเป็นข้อมูลไว้ศึกษา การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นมีมาน้อยเพียงใด
2. การสังเกตพฤติกรรม จะใช้ควบคู่กับแบบประเมินทุกอย่าง ครูผู้สอนต้องคอยสังเกต และบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนอย่างละเอียดในกระบวนการเรียนการสอน ทั้งพฤติกรรมที่เป็น ปัญหาหรือพฤติกรรมที่ควรได้รับการส่งเสริม โดยครูจดบันทึกพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจริงกับตัวนักเรียน ไม่ใส่ความคิดเห็นของครูลงไป ซึ่งข้อมูลเหล่านี้นำไปใช้ประกอบกับข้อมูลอื่น ๆ เพื่อใช้ในการศึกษาความเจริญของงานที่เกิดขึ้นกับนักเรียน
3. การสัมภาษณ์ กิจกรรมคณิตศาสตร์บางกิจกรรมนักเรียนจำเป็นต้องแก้ปัญหาและสรุปแนวความคิด การสัมภาษณ์จะช่วยให้ผู้สอนได้รู้ถึงกระบวนการคิด แนวความคิดของนักเรียนได้ เพราะบางครั้งการดูผลงานของนักเรียนอย่างเดียวไม่สามารถรู้ถึงกระบวนการภายในความคิดของนักเรียนได้ว่านักเรียนมีแนวคิดในการวางแผนสร้างสรรค์ผลงานนั้นอย่างไร

การประเมินหลักสูตร

ความหมายของการประเมินหลักสูตร

ในการจัดการศึกษา จำเป็นจะต้องทราบถึงสภาพที่เป็นจริงต่อหลักสูตร ดังนั้น การประเมินหลักสูตรจึงมีความจำเป็นที่จะทำให้ทราบขั้นตอนที่จะบอกให้ทราบถึงสภาพที่เป็นอยู่ ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการประเมินหลักสูตรไว้ดังนี้

อำนาจ จันทร์แป้น (2533, หน้า 1) ได้ให้ความหมายของการประเมินไว้ว่าเป็นการศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในทุกขั้นตอนของการบริหารงาน

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2541, หน้า 23) กล่าวถึงการประเมินหลักสูตรว่า เป็นกระบวนการศึกษาการบรรยาย และการอธิบายอันก่อให้เกิดความกระฉับกระชวย

ศิริชัย กาญจนวาสี (2542, หน้า 21) กล่าวถึงความหมายของการประเมินว่า เป็นกระบวนการศึกษาสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัย เป็นการตรวจสอบการบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ ที่กำหนดไว้ เป็นการช่วยเสนอสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจ เป็นการเสนอสารสนเทศแก่ผู้เกี่ยวข้องทั้งหลายด้วยการบรรยายอย่างลุ่มลึก เป็นการตัดสินใจคุณค่าของสิ่งที่มุ่งประเมิน

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2537, หน้า 215) ได้สรุปว่า การประเมินหลักสูตร เป็นการพิจารณาคุณค่าของหลักสูตร โดยใช้ผลจากการวัดมาพิจารณาร่วมกับคุณค่าของหลักสูตรว่า หลักสูตรมีคุณภาพดีหรือไม่เมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด เป็นไปตามวัตถุประสงค์มากน้อยเพียงใด มีส่วนใดที่ต้องปรับปรุงและพัฒนา

สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2547, หน้า 4) ได้กล่าวว่า การประเมินเป็นการพิจารณาเพื่อให้ความหมายหรือตัดสินหรือตีค่าการวัด โดยนำผลการวัดหรือที่ได้จากการวัดมาพิจารณาเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

จากความหมายของนักการศึกษา สรุปได้ดังนี้ การประเมินหลักสูตร คือ กระบวนการศึกษาคุณค่าของหลักสูตร และการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ จากสภาพจริง นำมาวิเคราะห์ เพื่อตัดสินว่าหลักสูตรมีคุณค่ามากน้อยเพียงใด โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์วัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และเสนอสารสนเทศแก่ผู้เกี่ยวข้อง

จุดมุ่งหมายของการประเมินหลักสูตร

จุดมุ่งหมายของการประเมินหลักสูตร (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2537, หน้า 217-219, ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์, 2539, หน้า 192-193, ทิศนา แคมมณี, 2544, หน้า 134) สรุปได้ดังนี้

1. เพื่อหาทางปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของส่วนประกอบต่าง ๆ ของหลักสูตร เช่น จุดหมาย โครงสร้าง วัตถุประสงค์ เนื้อหา และการวัดผล เพื่อปรับปรุงหลักสูตรให้มีคุณภาพดีขึ้น และสามารถใช้หลักสูตรให้มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับสภาพการนำไปใช้
2. เพื่อทราบคุณภาพของผลผลิตของหลักสูตร ว่าผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและผลสัมฤทธิ์ตามความมุ่งหวังของหลักสูตรหรือไม่
3. เพื่อตัดสินคุณค่าของหลักสูตรจากผู้เกี่ยวข้องว่า ควรใช้หลักสูตรต่อไปอีก หรือควรยกเลิกการใช้หลักสูตรเพียงบางส่วน หรือยกเลิกทั้งหมด

หลักการและเทคนิควิธีการประเมินหลักสูตร

องค์ประกอบที่สำคัญในกระบวนการประเมินหลักสูตร ดังที่ Beckner (อ้างใน อำนาง จันทรแป้น, 2542, หน้า 23) กล่าวไว้ดังนี้

1. การกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการประเมินให้ชัดเจน ต้องระบุให้เฉพาะเจาะจง ประเมินภายในโดยรวมของโรงเรียน วัตถุประสงค์ที่เกี่ยวกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ จะถูกกำหนดเป็นพื้นฐานของการประเมิน

2. วิธีทางที่ใช้เพื่อการบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนด องค์ประกอบข้อนี้เกี่ยวข้องกับเทคนิควิธีการในการประเมิน เทคนิควิธีการเฉพาะที่จะใช้ในการประเมินวัตถุประสงค์

3. สร้างมาตรฐานหรือเกณฑ์ที่จะใช้ในการพิจารณาผลผลิต มาตรฐานจะถูกกำหนดในลักษณะที่เป็นพฤติกรรมเฉพาะ หรือการเรียนรู้เฉพาะด้าน

การประเมินหลักสูตรต้องอาศัยกระบวนการดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรที่จะประเมิน
2. กำหนดจุดประสงค์ของการประเมิน
3. กำหนดวิธีการ ซึ่งประกอบด้วยวิธีการประเมินที่เหมาะสม ตัวบ่งชี้ เกณฑ์การประเมิน กลุ่มผู้ให้ข้อมูล และเวลาที่ใช้ในการประเมิน

4. เลือกและสร้างเครื่องมือเพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

5. รวบรวมข้อมูล

6. จัดกระทำข้อมูล ซึ่งได้แก่ การวิเคราะห์ข้อมูล สรุปและอภิปรายเสนอแนะ

7. รายงานผลการประเมิน

การประเมินหลักสูตรอาจจะทำการประเมินได้หลายระดับ การประเมินหลักสูตรระดับนานาชาติ การประเมินหลักสูตรระดับโรงเรียน (ประเมินโครงการทั้งหมดของโรงเรียน) เป็นการพิจารณาว่าโรงเรียนจัดโครงการเรียนการสอน โครงการจัดกิจกรรมมีความสอดคล้องกับหลักการและจุดมุ่งหมายหรือไม่ การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเหมาะสมหรือไม่ ตลอดจนการบริหารหลักสูตรและการสนับสนุนการใช้หลักสูตรเป็นอย่างไร ในการประเมินหลักสูตรระดับโรงเรียนนี้ยังสามารถที่จะทำการประเมินโครงการเฉพาะส่วน (Specific Segment of the Education Program) ตั้งแต่การรับนักเรียนเข้าเรียน การจัดชั้นเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

การประเมินระยะสิ้นสุดการใช้หลักสูตรกระทำได้ 2 ลักษณะ

1. การประเมินการบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร เป็นการประเมินเพื่อหาว่าหลักสูตรได้บรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ มากน้อยเพียงใด หลักสูตรสามารถพัฒนาหรือสร้างคุณลักษณะตามที่กำหนดไว้หรือไม่

2. การประเมินผลกระทบของหลักสูตร เป็นการประเมินเมื่อผลผลิตได้ไปอยู่สภาพแวดล้อมใหม่แล้วเป็นอย่างไร หรืออีกนัยหนึ่งอาจกล่าวได้ว่าเป็นการประเมินแบบติดตามผลวิธีวัดมีลักษณะที่จะทำให้ได้ข้อมูลประเภทใดที่จะเป็นตัวแทนสำหรับการอธิบายธรรมชาติของตัวแปรนั้นอย่างเหมาะสม วัดออกมาเป็นตัวเลขหรือปริมาณ สามารถใช้วิธีการทางสถิติ จัดกระทำได้ หรือเป็นข้อมูลที่เป็นการอธิบาย ใช้วิธีการและเครื่องมือประเภท

การสังเกต เป็นวิธีการที่จะทำให้เข้าใจนิสัย และทักษะการปฏิบัติ

การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการที่จะช่วยให้ทราบจุดมุ่งหมาย ทศนคติ ความเชื่อและแรงจูงใจ

แบบสอบถาม เป็นวิธีการที่จะช่วยให้ทราบความสนใจ ความคิดเห็นและพฤติกรรมอื่น ๆ

แหล่งข้อมูลได้จากความเกี่ยวข้องกับการกำหนดดัชนี หรือค่าการวัดและประชากร

สำหรับการประเมิน โดยจะต้องพิจารณาถึงเป้าหมายของการประเมินและผลกระทบของหลักสูตร

ว่าเกี่ยวกับพฤติกรรมหรือคุณลักษณะที่กำหนดไว้ในหลักสูตร พฤติกรรมด้านสติปัญญา

พฤติกรรมทางด้านความรู้สึนึกคิด อารมณ์และพฤติกรรมทางด้านทักษะในกรณีที่กลุ่มประชากร

เป็นนักเรียน และครูผู้สอน ซึ่งเกี่ยวกับผลกระทบของหลักสูตรโดยตรง สำหรับกลุ่มประชากร

ที่ได้รับผลกระทบจากการใช้หลักสูตรในทางอ้อม ได้แก่ ผู้ปกครอง ชุมชน ศิษยานุศิษย์ ตัวแปร

ที่เป็นดัชนีของการประเมินมักจะเป็นความรู้สึนึกคิด การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางสังคม

ค่านิยม การรักษานบธรรมเนียมประเพณี พฤติกรรมด้านสุขลักษณะและอนามัย

เกณฑ์และมาตรฐานการประเมิน

เกณฑ์และมาตรฐานการประเมิน (อำนาจ จันทรแป้น, 2542, หน้า 25, ศิริชัย กาญจนวาสี, 2545, หน้า 83-84, สมหวัง พิริยานูวัฒน์, 2544, หน้า 195) ได้กล่าวไว้สรุปได้ดังนี้

มาตรฐาน หมายถึง กฎเกณฑ์ที่นำมาใช้เป็นหลักในการพิจารณาสิ่งที่จะประเมิน การกำหนดมาตรฐานสำหรับการประเมินนั้นแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. มาตรฐานสัมบูรณ์ (Absolute Standard) เป็นการกำหนดมาตรฐานจากเกณฑ์ และภายนอก ซึ่งอาจจะได้มาจากทฤษฎี งานวิจัยที่เป็นปัจจุบันแล้วนำมาวิเคราะห์พิจารณา อย่างละเอียดรอบคอบ แล้วกำหนดเกณฑ์ขึ้นใช้เป็นมาตรฐานสำหรับการประเมิน มาตรฐาน แบบนี้จะต้องกำหนดขึ้นก่อนการนำหลักสูตรไปใช้

2. มาตรฐานสัมพัทธ์ (Relative Standard) เป็นการกำหนดมาตรฐาน โดยอาศัยข้อมูล อันเป็นดัชนีของการประเมินเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ซึ่งอาจจะทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ที่มีปัจจัยเบื้องต้นต่างกัน หรือกระบวนการต่างกัน และอาจเปรียบเทียบกลุ่มเดียวกัน แต่พิจารณา จากเวลาที่ต่างกัน ในการวิจัยเชิงประเมินโดยทั่วไปมักจะใช้มาตรฐานสัมพัทธ์นี้

All rights reserved

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

สมหวัง พริยานุวัณน์ (2544, หน้า 466-467) ได้กล่าวถึงวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปได้ว่า ข้อมูลที่เป็นค่าการวัดที่เป็นตัวเลข ข้อมูลที่เป็นสารสนเทศ อันเป็นข้อมูลในเชิงอธิบายรายละเอียดของคุณลักษณะ ถ้าเป็นข้อมูลที่เป็นตัวเลขหรือปริมาณใช้วิธีการทางสถิติจัดกระทำกับข้อมูลนั้น ถ้าเป็นข้อมูลเชิงคุณลักษณะอาจกระทำได้โดยการวิเคราะห์เนื้อหาสาระหรืออาจทำเป็นข้อมูลเชิงปริมาณโดยการแจกแจง นับจำนวนหรือการคือออกมาเป็นค่า

รูปแบบการประเมินหลักสูตร

การประเมินความสำเร็จตามเป้าหมายของหลักสูตร มี 2 วิธี ได้แก่ วิธีประเมินจากภายใน และวิธีประเมินจากภายนอก ในที่นี้จะกล่าวถึงวิธีการประเมินจากภายในเท่านั้น

วิธีประเมินจากภายใน มีแนวทางดังนี้

1. ทำการวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อประเมินความสัมพันธ์ระหว่างเป้าหมายและจุดประสงค์ระดับต่าง ๆ ของหลักสูตร
2. วัดผลที่เกิดขึ้นที่ผู้เรียนตามจุดประสงค์ย่อย
3. สรุปเป็นความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ระดับสูง ๆ ขึ้นไปตามลำดับ จนถึงขั้นสรุปความสำเร็จตามเป้าหมายของหลักสูตร

การประเมินหลักสูตรของ Stufflebeam (CIPP Model)

Madaus, Stufflebeam & Scriven (1986, pp.128-135) และ James (1987, pp. 78)

ได้กล่าวถึงรูปแบบการประเมินหลักสูตรแบบ CIPP ไว้สรุปได้ดังนี้

1. ด้านบริบท (Context) เป็นการระบุ จุดแข็ง จุดอ่อนของสิ่งที่เราต้องการพิจารณา ไม่ว่าจะเป็นองค์กร โปรแกรม กลุ่มประชากรเป้าหมาย หรือแม้แต่บุคคล และยังรวมไปถึงการให้ทิศทางในการปรับปรุงพัฒนาอีกด้วย

วัตถุประสงค์หลักของการประเมินแบบนี้เป็นการประเมินให้เห็นสภาพโดยรวม เพื่อที่จะระบุถึงข้อบกพร่อง จุดเด่นที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาและข้อบกพร่องต่าง ๆ ตลอดจนชี้ให้เห็นถึงปัญหาว่าจะมีวิธีใดบ้างที่สามารถจะพัฒนาปรับปรุงสิ่งเหล่านี้ได้ นอกจากนี้ วิธีการประเมินแบบนี้ยังมีวัตถุประสงค์ที่จะตรวจสอบว่าเป้าหมายต่าง ๆ ลำดับขั้นตอนสอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมายตามวัตถุประสงค์หรือไม่ ไม่ว่าสิ่งที่ต้องการจะประเมินนั้นจะเป็นอะไร ควรที่จะกำหนดแนวทางพื้นฐานสำหรับการปรับเปลี่ยนเป้าหมายที่มีอยู่รวมถึงลำดับขั้นตอนของความสำคัญ และการเปลี่ยนแปลงที่เป็นเป้าหมายที่เราต้องการอีกด้วย

วิธีการนี้อาจจะต้องเกี่ยวข้องกับการวัด การประเมิน และการวิเคราะห์ที่หลากหลาย ลักษณะ ขั้นแรกที่ปกติมักจะปฏิบัติกันก็คือการวิเคราะห์การรับรู้ ในจุดแข็ง จุดอ่อน และปัญหาต่าง ๆ ก่อน การรับฟังและตามด้วยการสัมภาษณ์อาจจะนำไปสู่การตั้งสมมติฐานซึ่งอาจจะใช้การสำรวจ และในการนี้อาจจะมีการดำเนินการนิยามกลุ่มตัวอย่างอย่างระมัดระวัง ข้อมูลที่มีอยู่ควรจะได้รับตรวจสอบถึงลักษณะการดำเนินงาน รูปแบบ และภูมิหลังของข้อมูล เช่น อาจจัดให้มีการทำแบบทดสอบพิเศษ การสังเกตโดยผู้เชี่ยวชาญ การสร้างเทคนิคต่าง ๆ อย่างเป็นเอกฉันท์ เช่น Delphi อาจจะใช้ในข้อตกลงด้านความมั่นคงเกี่ยวกับลำดับของความต้องการ หรือการทำ Workshop อาจจะช่วยในการศึกษาและประยุกต์ใช้ในการค้นพบสิ่งต่าง ๆ ตลอดจนนำไปใช้ในการสร้างความน่าเชื่อถือในการของบประมาณ ช่วยให้นักเรียนและผู้ปกครองได้เห็นว่าเป็นประเด็นไหนที่นักเรียนต้องการการพัฒนาปรับปรุง สรุปว่าการประเมินด้านบริบทเป็นวิธีการที่เยี่ยมยอดสำหรับการปกป้องความมีประสิทธิภาพของเป้าหมายและลำดับขั้นตอนที่สำคัญ ๆ

2. ด้านปัจจัยพื้นฐาน (Input) เป็นการช่วยอธิบายโปรแกรมว่าจะสามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ต้องการได้อย่างไร ระบุและจัดลำดับความสำคัญของวิธีการต่าง ๆ ในการทำงาน รวมถึงช่วยในการอธิบายโดยละเอียดถึงการทำงานของแต่ละวิธี ไม่ว่าจะเป็นการเริ่มดำเนินการหรือการทำงานอย่างต่อเนื่อง วิธีการนี้ต้องมีการค้นหาสิ่งแวดล้อมในเรื่องที่เกี่ยวกับอุปสรรค ปัญหา และทรัพยากรที่มีศักยภาพที่จำเป็นที่จะต้องนำไปใช้ในกระบวนการ

วัตถุประสงค์ของด้านปัจจัยพื้นฐาน เป็นการประเมินหาทางเลือกของความต้องการ และสิ่งแวดล้อม นำไปสู่วิวัฒนาการและการปรับปรุงแผนงาน นอกจากนี้หน้าที่ที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือช่วยให้หลีกเลี่ยงการเสียเวลาในการแสวงหานวัตกรรมซึ่งอาจจะล้มเหลวหรือสิ้นเปลืองทรัพยากรโดยใช่เหตุ

วิธีการนี้เป็นการทำงานที่เป็นขั้นเป็นตอน นักประเมินบางท่านอาจเริ่มต้นที่การทบทวนวรรณกรรมในส่วนของงานที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลที่รวบรวมในขั้นตอนนี้อาจมีประโยชน์ในการตัดสินใจว่าวิธีการแก้ปัญหาหรือกลยุทธ์ที่จะใช้นั้นเป็นที่ยอมรับหรือไม่อย่างไร ในทางกลับกันวิธีการต่าง ๆ ที่คิดว่าจะทำนั้นก็ควรจะได้มีการพิจารณาให้อยู่บนพื้นฐานของประสิทธิภาพและผลของการศึกษาความเป็นไปได้

เทคนิคการใช้ทีมสนับสนุน The Advocacy Team Technique เป็นวิธีการใหม่ที่ใช้ร่วมกับการทำงานของการประเมินด้านปัจจัยพื้นฐาน ซึ่งเหมาะกับงานที่เฉพาะเจาะจงเป็นพิเศษ เทคนิคนี้เหมาะที่จะนำมาใช้ในกรณีที่ยังมีความต้องการบางส่วนยังไม่เป็นไปตามที่ต้องการ ผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ 2 ทีมขึ้นไปจะได้รับทราบถึงวัตถุประสงค์ของโปรแกรม รูปแบบของโครงการ เกณฑ์ต่าง ๆ ที่ต้องถูกประเมิน ทีมสนับสนุนของผู้เชี่ยวชาญนี้ก็จะมีการทำ Pilot-test และจัดลำดับผลที่ได้ตามเกณฑ์ที่ถูกกำหนดไว้ ประโยชน์ของทีมสนับสนุนก็คือ

- 1) เป็นการสร้างความชัดเจนและประเมินกลยุทธ์ของแต่ละโปรแกรมได้อย่างชัดเจน
- 2) มีการบันทึกไว้อย่างชัดเจนว่าทำไมจึงเลือกวิธีการนี้ในการแก้ปัญหา
- 3) มีการอภิปรายกันโดยใช้ความคิดเห็นส่วนตัวและการแข่งขันกันในการสร้างสรรค์

เพื่อให้เกิดทางเลือกที่เหมาะสม

4) เป็นวิธีการที่ทำให้บุคลากรในส่วนต่างๆ ได้ทำงานร่วมกันทั้งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเรื่องของบุคลากรไม่ว่าจะเกี่ยวข้องกับทีมสนับสนุนหรือเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบในการทำงาน

3. ด้านกระบวนการ (Process) เป็นการจัดการทำงานตามแผนที่ได้วางไว้ วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อที่จะให้ข้อมูลสะท้อนกลับกับบุคคลที่เกี่ยวข้องว่า การดำเนินการต่าง ๆ เป็นไปตามตารางที่วางไว้หรือไม่ และรวมถึงการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่
- 2) เพื่อที่จะให้แนวทางในการปรับปรุงงานเพื่อให้เป็นไปตามแผนที่วางไว้ เนื่องจากว่าอาจจะมียุทธศาสตร์ที่ไม่ได้คาดคิดไว้ตั้งแต่แรกเกิดขึ้น และก็อาจจะมียางอย่างที่ยังไม่ได้วางแผนไว้แล้วแต่อาจจะทำไม่ได้ ดังนั้นก็ต้องมีการปรับปรุง
- 3) เพื่อที่จะสามารถประเมินเป็นระยะ ๆ ว่าผู้คนที่อยู่ในแผนงานนั้นยอมรับและทำงานได้เป็นไปตามแผนที่วางไว้หรือไม่

4) เพื่อที่จะสามารถประเมินการทำงานจริงที่เกิดขึ้น เปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้นจริงกับสิ่งที่วางแผนไว้ว่าเป็นอย่างไร ดูต้นทุนค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น และดูว่าผลการประเมินจากผู้สังเกตการณ์และผู้เข้าร่วมโครงการในด้านคุณภาพงานที่เกิดจากความพยายามทำงานทั้งหมดในภาพรวม

ส่วนที่สำคัญที่สุดในการประเมินก็คือ “ผู้ประเมิน” บ่อยครั้งที่การทำงานต้องล้มเหลวเนื่องจากคนที่ทำการประเมินไม่ได้รับการแนะนำหรือข้อมูลที่เพียงพอ เพราะฉะนั้นการที่ผู้ประเมินมีการสอบถามขณะทำงานเป็นระยะ ๆ มีการประชุมประเมินผลการทำงาน สอบถามความคิดเห็น ความรู้สึก จึงเป็นสิ่งที่สำคัญ

4. ด้านผลผลิต (Product) เป็นการประเมินเพื่อที่จะกำหนดว่าโปรแกรมที่ทำอยู่มีคุณค่าหรือไม่ ควรที่จะดำเนินการต่อ ทำซ้ำ และขยายโครงการต่อไป หรือควรที่จะให้ทิศทางในการปรับปรุงโครงการเพื่อที่จะนำไปสู่การสนองความต้องการของสมาชิกทุกคนอย่างดี และเพื่อที่จะให้คุ้มค่ากับการลงทุนมากที่สุด

วัตถุประสงค์

1) เพื่อที่จะวัดประเมิน แปลความ และตัดสินความสำเร็จของโครงการ

2) เพื่อที่จะค้นหาว่าโปรแกรมที่ได้วางไว้นั้นบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการหรือไม่ การประเมินด้านผลผลิต ควรที่จะทำให้เห็นถึงผลกระทบทั้งที่เจตนาและไม่เจตนาที่เกิดขึ้น ทั้งด้านบวก และด้านลบ อีกทั้งควรที่จะมีการรวบรวมความคิดเห็นของผู้คน ที่เกี่ยวข้องกับโครงการอย่างทั่วถึง บางครั้งควรที่จะมีการเปรียบเทียบผลลัพธ์ของ โครงการที่ทำกับ โครงการอื่นๆที่เป็นทางเลือกด้วย และบ่อยครั้งจะทราบว่ามันคุ้มค่ากับเงินลงทุนที่ลงไปหรือไม่ ผลลัพธ์ที่ได้มันดีกว่าหรือไม่ เมื่อเปรียบเทียบกับโครงการก่อนหน้านี้

การประเมินด้านผลผลิตยังให้ผลในเชิงจิตวิทยาด้วย เนื่องจากการแสดงให้เห็นถึงการเจริญเติบโต และหรือเห็นถึงคุณภาพในความตั้งใจและพยายามเพื่อให้งานดีขึ้น ข้อมูลที่ได้จากการทำ Product Evaluation เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในรายงานเมื่อมันมีเหตุการณ์ที่สำคัญ อันแสดงให้เห็นว่าโครงการได้บรรลุผลตามเป้าหมาย

แนวทางที่ใช้ในการประเมินหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์

จากการศึกษารูปแบบการประเมินหลักสูตรของ Stufflebeam และเอกสารงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับการประเมินหลักสูตร ผู้วิจัยได้นำมาพัฒนาและสร้างกรอบความคิดให้ครอบคลุม หลักสูตรคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการประเมินหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนมงฟอร์ตวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ โดยทำการประเมิน 4 ด้านดังนี้

1. ด้านบริบทของหลักสูตร (Context) เป็นการประเมินแผนหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สารการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล แหล่งการเรียนรู้
2. ด้านปัจจัยพื้นฐานของหลักสูตร (Input) เป็นการประเมินทรัพยากรที่ใช้ในการดำเนินการในหลักสูตร คุณสมบัติครูผู้สอนที่สอนคณิตศาสตร์นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ คุณสมบัตินักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ คุณสมบัติครูผู้ดูแลนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ การคัดเลือกและการเสาะหานักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ การส่งเสริมสนับสนุนและการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง และการประชาสัมพันธ์ของหลักสูตรคณิตศาสตร์

3. ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ของหลักสูตร (Process) เป็นการประเมินการบริหาร และการบริการหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผลตามสภาพจริง และความพึงพอใจ ในการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง

4. ด้านผลผลิตของหลักสูตร (Product) เป็นการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักเรียน ตามหลักสูตร

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินหลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ยังไม่มีงานวิจัยที่แพร่หลาย เนื่องจากหลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษยังอยู่ในช่วง การดำเนินการอยู่ จึงขอเสนองานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินหลักสูตร โดยใช้รูปแบบ CIPP ดังนี้

วลัยพร ศรีเชียงราย (2541) ทำการวิจัยเรื่องการประเมินโครงการหลักสูตรศึกษาศาสตร มหาบัณฑิต ที่ดำเนินการร่วมกัน โดยคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กับสถาบันราชภัฏ เชียงราย พบว่า

ด้านบริบทได้สนองตอบความต้องการของบุคลากรในจังหวัดเชียงราย และพื้นที่ใกล้เคียง โดยผู้เข้าศึกษาส่วนใหญ่ต้องการนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน และเพิ่มพูนวิทยฐานะ และยกฐานะทางสังคม และเห็นด้วยที่จะให้จัดการเรียนการสอนในโครงการฯ ร่วมกันทั้ง 2 สถาบัน โดยใช้สถาบันราชภัฏเชียงรายเป็นสถานที่ดำเนินการ ซึ่งผลสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ของโครงการฯ

ด้านปัจจัยเบื้องต้น พบว่า ด้านหลักสูตรมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ส่วนด้าน อาจารย์ผู้สอนพบว่า มีความเหมาะสมและมีความพร้อม สำหรับแหล่งวิทยาการสำหรับการค้นคว้า และบุคลากรที่ปฏิบัติงานในโครงการฯ มีความพร้อมอยู่ในระดับปานกลาง และด้านอาคารสถานที่ ได้แก่ ห้องเรียน ห้องจัดกิจกรรม ห้องน้ำห้องส้วม สถานที่จอดรถยนต์พาหนะ ห้องสมุด ห้องอาหาร ห้องประชุมเล็ก มีความพร้อมอยู่ในระดับน้อย สำหรับงบประมาณที่ใช้ในการดำเนินงาน ทั้งนักศึกษา อาจารย์ผู้สอน เห็นด้วยที่จะให้มีการปรับค่าธรรมเนียมการศึกษา จึงควรมีการ ปรับปรุงวิธีดำเนินงาน

ด้านกระบวนการดำเนินงาน พบว่า นักศึกษาและอาจารย์ผู้สอนส่วนใหญ่เห็นว่า กระบวนการรับสมัครและสอบคัดเลือก รูปแบบการเรียนการสอน การให้คำปรึกษาของอาจารย์ ที่ปรึกษาทั่วไปและอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระมีความเหมาะสมมาก

ด้านผลการดำเนินงาน พบว่า นักศึกษาเกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีและส่งผลต่อการปฏิบัติงานทั้งของตนเองและหน่วยงานในด้านความรู้ การตัดสินใจ ความรับผิดชอบ ความคิดริเริ่ม การสื่อสาร คุณธรรม จริยธรรม วิสัยทัศน์ จึงควรดำเนินการโครงการหรือขยาย โครงการลักษณะนี้ต่อไป

ปรารภณา โกวินทางกูร (2543) ทำการวิจัยเรื่องการประเมินหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัยและสถิติการศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่า

ด้านบริบท วัตถุประสงค์ของหลักสูตรมีความชัดเจนดี มีความสอดคล้องกับความต้องการของสังคมปัจจุบัน และสามารถนำไปปฏิบัติจริง อยู่ในระดับมาก โครงสร้าง และเนื้อหา ของหลักสูตรมีความเหมาะสม

ด้านปัจจัยเบื้องต้น คุณสมบัติของคณาจารย์ วุฒิการศึกษา และตำแหน่งทางวิชาการ และผลงานทางวิชาการของคณาจารย์ที่รับผิดชอบในการดำเนินการของหลักสูตร สาขาวิชาวิจัย และสถิติการศึกษานั้น เมื่อเทียบกับเกณฑ์การประเมินคุณภาพบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วุฒิการศึกษาของคณาจารย์อยู่ในลำดับขั้น A (ค่าเฉลี่ยมากกว่า 3.50) ตำแหน่งทางวิชาการอยู่ในลำดับขั้น B (ค่าเฉลี่ยมากกว่า 2.50) ส่วนผลงานทางวิชาการของคณาจารย์ ในระยะ 3 ปี อยู่ในลำดับขั้น A (ค่าเฉลี่ยมากกว่า 2.00) ภาระงานของอาจารย์ในภาควิชาประเมินผลและวิจัยการศึกษา ที่ปฏิบัติจริงสูงกว่าเกณฑ์ ส่วนคุณสมบัติของนักศึกษาก่อนเข้าศึกษาเป็นไปตามเกณฑ์ และมีความสอดคล้องกับการปฏิบัติจริงของการกำหนดคุณสมบัติการเข้าศึกษาและสถิติการศึกษา ทรัพยากรในการดำเนินการมีความเพียงพอมีคุณภาพและสะดวก

ด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน ในเรื่องการบริหารหลักสูตร อาจารย์ผู้สอน ในหลักสูตรมีความเข้าใจในปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตรเป็นอย่างดี และแผนการศึกษา ของหลักสูตรมีความเหมาะสม บทบาทของอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไปที่เป็นการปฏิบัติจริงต่ำกว่า บทบาทที่คาดหวังของนักศึกษา บทบาทของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์สภาพที่เป็นจริง สอดคล้องกับบทบาทที่คาดหวังของมหาบัณฑิตและนักศึกษา กระบวนการสอบวิทยานิพนธ์ของ สาขาวิชาวิจัยและสถิติการศึกษาเมื่อเทียบกับเกณฑ์การประกันคุณภาพบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัย เชียงใหม่ ได้รับการประเมินอยู่ในลำดับขั้น B (แบบเปิด โดยประกาศภายในภาควิชาหรือสาขาวิชา) คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ประเมินอยู่ในลำดับขั้น B (มีกรรมการจากนอกสาขาวิชา

ในมหาวิทยาลัยและกรรมการภายใน) การจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลตามสภาพที่ปฏิบัติจริงของอาจารย์ในภาควิชา เมื่อเทียบกับเกณฑ์แล้วมีการจัดได้เหมาะสม

ด้านผลผลิต จำนวนผู้สำเร็จการศึกษา เมื่อเทียบกับเกณฑ์การประเมินคุณภาพบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ลำดับชั้น E (จำนวนปีที่ใช้ในการสำเร็จการศึกษามากกว่าเกณฑ์ เกิน 1.5 ปี) ส่วนในเรื่องการปฏิบัติงานทั่วไปและการปฏิบัติงานด้านวิจัยและสถิติการศึกษาของมหาวิทยาลัยอยู่ในระดับดี เป็นที่พอใจของผู้บังคับบัญชา

ผลข้างเคียงของหลักสูตรสาขาวิชาวิจัยและสถิติการศึกษาที่เกิดขึ้นกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งทางตรงและผลที่เกิดทางอ้อม ส่วนใหญ่เป็นไปในทางที่ดีมากกว่าไม่ดี

วิภาวดี ไพเมือง (2545) ทำการวิจัยเรื่องการประเมินหลักสูตรการศึกษาต่อเนื่องระดับปริญญาตรี สาขาวิชาบริหารธุรกิจ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่า

บริบทของหลักสูตร วัตถุประสงค์ของหลักสูตรมีความชัดเจน ปฏิบัติได้สอดคล้องกับสังคมปัจจุบัน และความต้องการของนักศึกษาในระดับมาก โครงสร้างและเนื้อหาวิชามีความครอบคลุมเหมาะสมและเพียงพอ

ปัจจัยเกื้อหนุนของหลักสูตร อาคารสถานที่ที่มีความเพียงพอ เหมาะสมมาก อุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอนมีคุณภาพและความสะดวกในระดับปานกลาง แหล่งวิทยาการที่ส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรมีคุณภาพและเพียงพอในระดับมาก นักศึกษามีคุณสมบัติก่อนเข้ารับการศึกษเป็นไปตามเกณฑ์ อาจารย์มีวุฒิการศึกษาในลำดับชั้น A ตำแหน่งทางวิชาการในลำดับชั้น D และผลงานทางวิชาการในลำดับชั้น B

การดำเนินการหลักสูตรมีการจัดการเรียนการสอนเหมาะสมอยู่ในระดับมาก การวัดและประเมินผลมีความเหมาะสมและการประชาสัมพันธ์หลักสูตร พบว่า เหมาะสมและครอบคลุมกลุ่มเป้าหมายดีมาก

ผลิตผลของหลักสูตร ระดับผลการเรียนเฉลี่ยของบัณฑิตส่วนใหญ่เท่ากับหรือมากกว่า 3.00 และใช้ระยะเวลาในการสำเร็จการศึกษาไม่เกิน 2.5 ปี โดยมีคุณภาพในการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก และหน่วยงานต้องการให้บัณฑิตตามหลักสูตรมีคุณลักษณะในด้านการมีความรู้ที่ทันสมัย ปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ปัจจุบันได้

ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตร โครงสร้างเนื้อหาวิชาให้มีความกว้างและลึก จัดหาสถานที่ให้เหมาะสมกับจำนวนนักศึกษา เน้นการใช้สื่อการสอนที่ทันสมัย จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลายเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา ผลิตผลของหลักสูตรมีความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคม

นุชลิ สุทธานนท์กุล (2547) ทำการวิจัยเรื่องการประเมินหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านร่องน้ำ อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า

ด้านบริบท วิสัยทัศน์หลักสูตรมีความชัดเจน ปฏิบัติได้จริง แต่ไม่สอดคล้องกับวิสัยทัศน์หลักสูตรสถานศึกษา สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้ และครอบคลุมเนื้อหา ทักษะ กระบวนการ และคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่ต้องการปลูกฝังให้กับนักเรียน

ด้านปัจจัยเกื้อหนุน ครูผู้สอนมีวุฒิ ความรู้ ประสบการณ์ ภาระงานที่เหมาะสม มีการเตรียมแผนการจัดการเรียนรู้ สื่อและอุปกรณ์การเรียนล่วงหน้า ผู้เรียนมีคุณสมบัติเหมาะสม ห้องเรียนที่ใช้จัดการเรียนรู้เหมาะสม ด้านคำอธิบายรายวิชาครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ส่วนแผนการจัดการเรียนรู้ มีจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้ ทักษะ กระบวนการ และคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมอันพึงประสงค์ สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ปฏิบัติได้จริง มีสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับวุฒิภาวะของผู้เรียน ระดับความยากง่ายเหมาะสม ครอบคลุมเนื้อหา ทักษะ กระบวนการ และคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่ต้องการปลูกฝังให้กับนักเรียน มีกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ มีการบูรณาการในกลุ่มสาระภาษาไทย แผนการจัดการเรียนรู้ไม่ส่งเสริมให้นักเรียนค้นหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายและไม่ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นแหล่งการเรียนรู้ ส่วนสื่อและแหล่งการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ สอดคล้องและครอบคลุมกระบวนการเรียน และมีการวัดผลประเมินผลตามสภาพจริง

ด้านกระบวนการ การจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนตรงต่อเวลา จัดการเรียนรู้ครบตามสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตร จัดการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบูรณาการในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สื่อมีคุณภาพ แต่กระบวนการจัดการเรียนรู้ส่วนใหญ่ไม่ส่งเสริมให้นักเรียนค้นหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย และไม่ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นแหล่งการเรียนรู้ ในส่วน of นักเรียนมีความสนใจตั้งใจและรับผิดชอบต่อการเรียน และเห็นว่าสาระการเรียนรู้ภาษาไทยสอดคล้องกับความต้องการและชีวิตประจำวัน of นักเรียน และมีการวัดผลประเมินผลตามสภาพจริง

ด้านผลผลิต ผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยอยู่ในระดับปานกลางถึงดีมาก คุณลักษณะอันพึงประสงค์กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด